

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-326581

(43)Date of publication of application : 08.12.1998

(51)Int.Cl.

H01J 29/90

H01J 31/12

(21)Application number : 10-072009

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 20.03.1998

(72)Inventor : KAWASE TOSHIMITSU  
NAKAMURA NAOHITO

(30)Priority

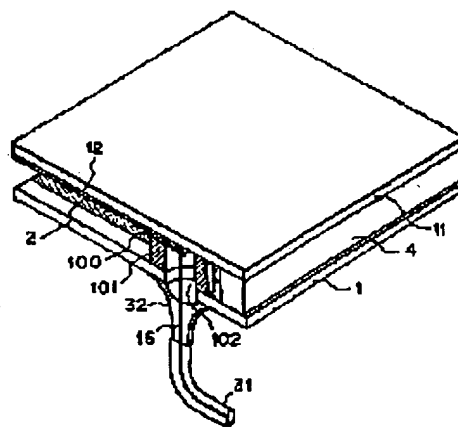
Priority number : 09 68175 Priority date : 21.03.1997 Priority country : JP

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure the electrical connection, and to reduce the number of projection structures of an output part, and to lower the influence to the atmosphere inside of a container by providing a recessed part in an outer wall of a device container, and providing this recessed part with a drawing electrode to be electrically connected to an image forming member.

**SOLUTION:** A ring-like hollow member 101 is fixed between a through hole 102, which is formed in a rear plate 1, and a face plate 11 having an image forming member 12 by backing the frit glass so as to form a recessed part. A high-voltage connecting terminal 16 to be used for applying voltage to the image forming member 12 is connected to an output wiring 100, which is arranged at an opening part of the hollow member 101 so as to be led from inside of a vacuum container to the atmosphere when viewed from the rear plate 1 side at the time of positioning the face plate 11 and the rear plate 1. After forming a vacuum container in the atmosphere, the high-voltage connecting terminal 16 is electrically connected to the output wiring 100 of the image forming member 12 arranged on the face plate 11.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Image formation equipment characterized by the thing by which it has the crevice which became depressed in the outer wall of the aforementioned container in image formation equipment equipped with a container and the image formation means arranged in this container, and connected with the aforementioned image formation means electrically in this crevice, and for which it pulls out and the electrode is arranged.

[Claim 2] the aforementioned drawer electrode -- a conductor -- the image formation equipment according to claim 1 to which the terminal is connected

[Claim 3] furthermore, the conductor by which it has a case holding the aforementioned container and the aforementioned drawer electrode was prepared in this case side -- the image formation equipment according to claim 1 connected with the terminal

[Claim 4] the above -- a conductor -- the image formation equipment according to claim 3 connected with the driving means of an aforementioned image formation means by which the terminal was prepared in the aforementioned case side

[Claim 5] furthermore, the case holding the aforementioned container -- having -- the above -- a conductor -- the image formation equipment according to claim 2 connected with the driving means of an aforementioned image formation means by which the terminal was prepared in this case side

[Claim 6] The aforementioned image formation means is image formation equipment according to claim 1 which has the image formation member which forms a picture by irradiation of the electron from an electron source and this electron source.

[Claim 7] The aforementioned crevice is image formation equipment according to claim 6 currently formed of opening prepared in one substrate of the substrate by which opposite arrangement was carried out with the substrate and this substrate by which the aforementioned electron source has been arranged, and the aforementioned image formation member has been arranged, the lateral portion material of this opening, and the substrate of another side.

[Claim 8] The aforementioned crevice is image formation equipment according to claim 6 currently formed of opening prepared in the substrate by which the aforementioned electron source has been arranged, the lateral portion material of this opening, and the substrate by which opposite arrangement was carried out with this substrate, and the aforementioned image formation member has been arranged.

[Claim 9] The aforementioned drawer electrode is image formation equipment according to claim 6 connected with the electrode for impressing voltage to the aforementioned image formation member.

[Claim 10] the aforementioned drawer electrode -- a conductor -- the image formation equipment according to claim 9 to which the terminal is connected

[Claim 11] furthermore, the conductor by which it has a case holding the aforementioned container and the aforementioned drawer electrode was prepared in this case side -- the image formation equipment according to claim 9 connected with the terminal

[Claim 12] the above -- a conductor -- the image formation equipment according to claim 11 connected with the voltage source for a terminal impressing voltage to the aforementioned image formation

member prepared in the aforementioned case side

[Claim 13] furthermore, the case holding the aforementioned container -- having -- the above -- a conductor -- the image formation equipment according to claim 10 connected with the voltage source for a terminal impressing voltage to the aforementioned image formation member prepared in this case side

[Claim 14] Furthermore, the conductive member arranged on the internal surface of the aforementioned container between the aforementioned electron source and the aforementioned image formation member, Connect with a gland from this conductive member, and it has the current passage A through neither of the drive circuit of this electron source and this electron source. Image formation equipment more nearly given in the low claim 6 than resistance of which current passage B where it connects with a gland from this conductive member, and resistance of this current passage A minds this electron source or this drive circuit.

[Claim 15] the aforementioned crevice -- two or more -- having -- the aforementioned conductivity -- the image formation equipment according to claim 14 with which a part of member is pulled out by another crevice

[Claim 16] The crevice according to above is image formation equipment according to claim 15 currently formed of opening prepared in one substrate of the substrate by which opposite arrangement was carried out with the substrate and this substrate by which the aforementioned electron source has been arranged, and the aforementioned image formation member has been arranged, the lateral portion material of this opening, and the substrate of another side.

[Claim 17] The crevice according to above is image formation equipment according to claim 15 currently formed of opening prepared in the substrate by which the aforementioned electron source has been arranged, the lateral portion material of this opening, and the substrate by which opposite arrangement was carried out with this substrate, and the aforementioned image formation member has been arranged.

[Claim 18] the aforementioned conductive member pulled out by the aforementioned crevice -- a conductor -- the image formation equipment according to claim 15 to which the terminal is connected

[Claim 19] The aforementioned conductive member is image formation equipment according to claim 14 arranged in the perimeter enclosure of the aforementioned electron source.

[Claim 20] Image formation equipment according to claim 14 which has an antistatic film in the internal surface of the aforementioned container.

[Claim 21] The aforementioned antistatic film is image formation equipment according to claim 20 electrically connected with the aforementioned conductive member.

[Claim 22] To the internal surface of the aforementioned container, it is 108. Image formation equipment according to claim 14 which has the conductive film which has the sheet resistance of an omega/mouth -1010ohm/lot.

[Claim 23] The aforementioned conductive film is image formation equipment according to claim 22 electrically connected with the aforementioned conductive member.

[Claim 24] Image formation equipment according to claim 2 with which the \*\*\*\*\* member is embedded in the aforementioned crevice.

[Claim 25] the aforementioned drawer electrode and the above -- a conductor -- the image formation equipment according to claim 2 connected through the elastic body of conductivity [ terminal ]

[Claim 26] The aforementioned image formation member is image formation equipment according to claim 6 which has a fluorescent substance and an electrode.

[Claim 27] The aforementioned image formation member is image formation equipment according to claim 6 which has a fluorescent substance and the metal back.

[Claim 28] The aforementioned electron source is image formation equipment according to claim 6 which has two or more electron emission elements connected with wiring.

[Claim 29] The aforementioned electron source is image formation equipment according to claim 6 two or more electron emission elements of whose are the electron sources connected in the shape of a matrix with two or more line writing direction wiring and two or more direction wiring of a train.

[Claim 30] The aforementioned electron emission element is image formation equipment according to

claim 28 or 29 which is a cold cathode type electron emission element.

[Claim 31] An aforementioned cold cathode type electron emission element is image formation equipment according to claim 30 which is a surface conduction type electron emission element.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to image formation equipments, such as image display equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] As image formation equipment which displays a picture using an electron ray, CRT has been widely used from the former.

[0003] On the other hand, although recent years come and the monotonous type display using liquid crystal has spread instead of CRT, since it is not a spontaneous light type, there is a trouble of having to have a back light and development of spontaneous light type display has been desired. As spontaneous light type display, although a plasma display is beginning to be commercialized recently, the present condition is that the principle of luminescence cannot but say that it is a little inferior compared with CRT by the contrast of a picture, the goodness of coloring, etc. unlike the conventional CRT. If two or more electron emission elements are arranged and this is used for monotonous type image formation equipment, it would be expected that luminescence of the same grace as CRT can be obtained, and many research and development will have been done. JP,4-163833,A -- a line -- hot cathode and the monotonous type electron ray image formation equipment which connoted the complicated electrode structure to the vacuum housing are indicated

[0004] In the image formation equipment using the electron source, a part of electron rays which carried out incidence, for example to the image formation member are scattered about, it collides with a vacuum housing wall, makes a secondary electron emit, and may carry out the charge up of the portion, an internal potential distribution is distorted, it produces electric discharge inside, and the orbit of an electron ray not only becomes unstable, but equipment deteriorates by this or there is a possibility that it may be destroyed.

[0005] As a method of preventing such a charge up, there is the method of forming an antistatic film in a vacuum housing wall. For example, in JP,4-163833,A, the composition which prepared the conductive layer which becomes the wall side of the glassware of image formation equipment from a conductive material of a high impedance is indicated.

[0006] Moreover, in the image formation equipment using the electron ray, the voltage for accelerating an electron is impressed between an electron source and an image display member. When the vacuum housing of image formation equipment is constituted by the glass containing Na, such as blue sheet glass, Na ion moves by the above-mentioned electric field, and an electrolytic current arises. Although the vacuum housing using glass joins two or more members with frit glass and is formed, when Na ion flows into frit glass by the above-mentioned electrolytic current, it returns PbO contained in frit glass, has Pb deposited, makes frit glass generate a crack, and has a possibility that it may become impossible to maintain the vacuum in a container. To this, an electrode is prepared in the suitable position of the outer wall of a vacuum housing, an electrolytic current is absorbed, and there is a method of making the inside of frit glass an electrolytic current not flow. For example, the composition to which prepare the

electric conduction film of low resistance in the periphery of a face plate, connect this to a ground potential, and it is made for an electrolytic current not to flow on frit glass is shown by JP,4-94038,A. Moreover, the composition which prepares the band electrode for passing current on the side attachment wall of a vacuum housing, and forming the inclination of potential in it is indicated by the U.S. Pat. No. 5,357,165 official report.

[0007] The equal circuit with which it is assumed in above-mentioned by drawing 15 is shown. 71 shows an image formation member and is voltage  $V_a$ . It is impressed. 72 shows the joint of the member of a vacuum housing and 75 shows the resistance which the antistatic film formed in the vacuum housing wall between 71 and 72 has. 73 shows the wiring for an electron-source drive passed outside from among vacuum housings through a joint, and 76 shows the resistance which the frit glass between 72 and 73 has. Wiring is connected to the terminal 79 of the power supply for an electron-source drive which has predetermined potential, and 80 shows resistance of wiring. 77 -- image formation -- the resistance to the electrolytic current which flows the interior of the glass which constitutes a vacuum housing from a member 71 in a joint 72 is shown 74 is the outside of a vacuum housing, the electrode for catching an electrolytic current is shown and 78 shows the resistance to the electrolytic current which flows the interior of glass. An electrode 74 is connected to a gland through the resistance which the lead wire connected to this has. The joint 72 is further connected to the member 82 which has specific potential through the resistance 81 of an antistatic film etc.

[0008] In addition, drawing 15 is what showed the composition of the above-mentioned conventional example in one drawing, and the above-mentioned conventional example is not equipped fully with the element shown in drawing 15.

[0009] However, since structures, such as a horizontal deflection electrode and a vertical deflection electrode, are included in JP,4-163833,A inside in the above flat-surface type electron ray image formation equipment of a publication, having a certain amount of thickness is not avoided. In recent years, development of electron ray image formation equipment with still thinner thickness of the same grade as a liquid crystal display is needed as a portable information terminal equipment etc.

[0010] These people have already proposed many about the image formation equipment which used a surface conduction type electron emission element and it. For example, it is indicated by JP,7-235255,A. This electron emission element has simple composition, and since a large number can pile up a large area, it can be formed in it and it can form image display equipment without a component with a complicated electrode structure etc., it can be used for very thin electron ray image formation equipment.

[0011] by the way, an electron source and image formation -- when the voltage for accelerating an electron is impressed between members and it uses the usual fluorescent substance as an image formation member, in order to obtain luminescence of a desirable color, as for this voltage, it is desirable to make it as high as possible, and it is desirable that it is about several [ at least ] kV In order to supply the voltage of about several kV to an above-mentioned image formation member, the connection structure of a voltage supply terminal where it was considered to electric discharge or the high voltage is searched for.

[0012] With monotonous type electron ray image formation equipment, different structure from CRT is needed for the member inside vacuum housings, such as an anode, about the terminal which supplies voltage. Penetrate a metal rod on glass to the vacuum housing rear face, and the intrusion section is made to close with closure glass, and elasticity is given to the point of a metal rod, a mechanical is contacted in the metal back layer of the image formation section, and it is made to constitute from JP,5-114372,A inside a vacuum housing as an end-connection child. In JP,4-160741,A, the terminal strapping section is connected by the electroconductive glue inside a vacuum housing. In JP,4-94038,A, JP,4-98744,A, and JP,6-139965,A, it connected inside the vacuum housing and has taken out from the flank. A through hole is prepared in a face plate side, and it is made to connect inside a vacuum housing in JP,4-94043,A.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although the whole container is calcinated to high

temperature with closure glass and airtight sealing is carried out in order to form a vacuum housing in composition of connecting with high-pressure ejection wiring in a vacuum housing like the above-mentioned conventional example under the present circumstances, since the connection of high-pressure ejection wiring and an end-connection child is similarly exposed to high temperature, when adhesives are used for a connection in contact according to elasticity in that a possibility that the impurity in adhesives may start a bad influence to the electron emission characteristic in a vacuum housing arises \*\*\*\* Since it is after a faulty connection's arising by the handling mistake and installation mistake degradation of elasticity, and in the middle of an assembly and assembling in this case Correction of a connection is difficult, and the process manufactured until now may become useless and it may become one factor which lowers the yield greatly.

[0014] Thus, the reliability of secondary-terminal connection in a vacuum housing could not be called positive thing, but had become one factor which lowers the yield. When especially the supply connection of the high voltage is not trustworthy, it will be in the state where it does not drive over the worst picture whole region, and will become the situation that the function as image formation equipment cannot be achieved at all. Therefore, it will be necessary to perform sufficient consideration for a production control, and production-control cost will also become high.

[0015] Moreover, if it projects to a flank and structure is given for connection, when using this monotonous type image formation equipment for a television set etc., the case holding equipment will become that much large. Although there is such no problem when a lobe is in a front-face and rear-face side, restrictions will be imposed on the design of a case, and an assembly process, and it becomes the factor of cost elevation.

[0016] Furthermore, risk of electric discharge generating one trouble that I accept it to the high voltage, since the distance in alignment with the vacuum housing wall between an image display member and an electron source becomes short in the case of monotonous type thin shape image formation equipment becomes large. Although momentary very big current flows when electric discharge occurs, big voltage will be built over the electron emission element of an electron source if this part flows into wiring of an electron source. If the voltage to which this voltage is impressed in the usual operation is exceeded, the electron emission characteristic may deteriorate and an element may be destroyed further. When it becomes such, a part of picture is no longer displayed, the grace of a picture falls, and it becomes impossible to use it as image formation equipment.

[0017] If the technical problem for forming the terminal ejection structure in thin electron ray image formation equipment is mentioned in consideration of the above mentioned, it is the composition that (1) connection can be taken certainly.

[0018] (2) Don't build a lobe to a flank.

[0019] (3) There needs to be no bad influence in the atmosphere of a vacuum housing.

[0020] Offer of the highly reliable electron ray image formation equipment suitable for thin shape structure which solves the above technical problem was called for.

[0021] The [purpose of invention] this invention aims at offering the new ejection structure for taking out the electrode terminal from the image formation means arranged in a container in image formation equipments, such as image display equipment, out of this container.

[0022] Moreover, this invention aims at offering the ejection structure of the above-mentioned electrode terminal where electric connection can be taken certainly in the above-mentioned image formation equipment.

[0023] Moreover, this invention aims at reducing the projection structure for the ejection of the above-mentioned electrode terminal in the periphery section of the above-mentioned container in the above-mentioned image formation equipment.

[0024] Moreover, this invention aims at reducing the influence of the atmosphere by connection of this electrode terminal to an image formation means on [ in a container ] in the above-mentioned image formation equipment.

[0025]

[Means for Solving the Problem] That is, in the image formation equipment equipped with a container

and the image formation means arranged in this container as the above-mentioned The means for solving a technical problem, this invention has the crevice which became depressed in the outer wall of the aforementioned container, and has image formation equipment characterized by the thing by which it connected with the aforementioned image formation means electrically in this crevice, and for which it pulls out and the electrode is arranged.

[0026] moreover -- the aforementioned drawer electrode -- a conductor -- it is also image formation equipment to which the terminal is connected

[0027] furthermore, the conductor by which it has a case holding the aforementioned container and the aforementioned drawer electrode was prepared in this case side -- it is also image formation equipment connected with the terminal

[0028] moreover, the above -- a conductor -- a terminal is also image formation equipment connected with the driving means of the aforementioned image formation means prepared in the aforementioned case side

[0029] furthermore, the case holding the aforementioned container -- having -- the above -- a conductor -- a terminal is also image formation equipment connected with the driving means of the aforementioned image formation means prepared in this case side

[0030] Moreover, the aforementioned image formation means is also image formation equipment which has the image formation member which forms a picture by irradiation of the electron from an electron source and this electron source.

[0031] Moreover, the aforementioned crevice is also image formation equipment currently formed of opening prepared in one substrate of the substrate by which opposite arrangement was carried out with the substrate and this substrate by which the aforementioned electron source has been arranged, and the aforementioned image formation member has been arranged, the lateral portion material of this opening, and the substrate of another side.

[0032] Moreover, the aforementioned crevice is also image formation equipment currently formed of opening prepared in the substrate by which the aforementioned electron source has been arranged, the lateral portion material of this opening, and the substrate by which opposite arrangement was carried out with this substrate, and the aforementioned image formation member has been arranged.

[0033] Moreover, the aforementioned drawer electrode is also image formation equipment connected with the electrode for impressing voltage to the aforementioned image formation member.

[0034] moreover -- the aforementioned drawer electrode -- a conductor -- it is also image formation equipment to which the terminal is connected

[0035] furthermore, the conductor by which it has a case holding the aforementioned container and the aforementioned drawer electrode was prepared in this case side -- it is also image formation equipment connected with the terminal

[0036] moreover, the above -- a conductor -- a terminal is also image formation equipment connected with the voltage source for impressing voltage to the aforementioned image formation member prepared in the aforementioned case side

[0037] furthermore, the case holding the aforementioned container -- having -- the above -- a conductor -- a terminal is also image formation equipment connected with the voltage source for impressing voltage to the aforementioned image formation member prepared in this case side

[0038] Furthermore, the conductive member arranged on the internal surface of the aforementioned container between the aforementioned electron source and the aforementioned image formation member, Connect with a gland from this conductive member, and it has the current passage A through neither of the drive circuit of this electron source and this electron source. It is also image formation equipment lower than resistance of which current passage B where it connects with a gland from this conductive member, and resistance of this current passage A minds this electron source or this drive circuit.

[0039] moreover, the aforementioned crevice -- two or more -- having -- the aforementioned conductivity -- a part of member is also image formation equipment currently pulled out by another crevice

[0040] Moreover, the crevice according to above is also image formation equipment currently formed of



opening prepared in one substrate of the substrate by which opposite arrangement was carried out with the substrate and this substrate by which the aforementioned electron source has been arranged, and the aforementioned image formation member has been arranged, the lateral portion material of this opening, and the substrate of another side.

[0041] Moreover, the crevice according to above is also image formation equipment currently formed of opening prepared in the substrate by which the aforementioned electron source has been arranged, the lateral portion material of this opening, and the substrate by which opposite arrangement was carried out with this substrate, and the aforementioned image formation member has been arranged.

[0042] moreover, the aforementioned conductive member pulled out by the aforementioned crevice -- a conductor -- it is also image formation equipment to which the terminal is connected

[0043] Moreover, the aforementioned conductive member is also image formation equipment arranged in the perimeter enclosure of the aforementioned electron source.

[0044] Moreover, it is also image formation equipment which has an antistatic film in the internal surface of the aforementioned container.

[0045] Moreover, the aforementioned antistatic film is also image formation equipment electrically connected with the aforementioned conductive member.

[0046] Moreover, it is 108 to the internal surface of the aforementioned container. It is also image formation equipment which has the conductive film which has the sheet resistance of an omega/mouth - 1010ohm/lot.

[0047] Moreover, the aforementioned conductive film is also image formation equipment electrically connected with the aforementioned conductive member.

[0048] Moreover, it is also image formation equipment with which the \*\*\*\*\* member is embedded in the aforementioned crevice.

[0049] moreover, the aforementioned drawer electrode and the above -- a conductor -- a terminal is also image formation equipment connected through the conductive elastic body

[0050] Moreover, the aforementioned image formation member is also image formation equipment which has a fluorescent substance and an electrode.

[0051] Moreover, the aforementioned image formation member is also image formation equipment which has a fluorescent substance and the metal back.

[0052] Moreover, the aforementioned electron source is also image formation equipment which has two or more electron emission elements connected with wiring.

[0053] Moreover, the aforementioned electron source is also image formation equipment two or more electron emission elements of whose are the electron sources connected in the shape of a matrix with two or more line writing direction wiring and two or more direction wiring of a train.

[0054] Moreover, the aforementioned electron emission element is also image formation equipment which is a cold cathode type electron emission element.

[0055] Moreover, an aforementioned cold cathode type electron emission element is also image formation equipment which is a surface conduction type electron emission element. A desirable embodiment is mentioned and explained about this invention below.

[0056] The embodiment described below is image formation equipment equipped with the image formation member which forms a picture by irradiation of the electron from an electron source and this electron source as an image formation means arranged in a container.

[0057] First, the structure of the terminal takeoff connection in this invention is explained. Terminal takeoff-connection structure is shown in drawing 1 . Here, it explains taking the case of high-voltage terminal ejection structure. the through hole 102 of the rear plate 1, and image formation -- between the face plates 11 which have a member 12, by the frit which does not illustrate the centrum material 101, baking fixation is carried out and it forms image formation -- the member 12 is drawn from the interior of a vacuum through the ejection wiring 100 to the air section the image formation which has the high-voltage terminal 16 on a face plate 11 -- it connects with the ejection wiring 100 of a member 12 electrically in air atmosphere

[0058] Various methods can be applied to connection with wiring, for example, various connection

methods, such as a mechanical connection method using the elastic spring and combined use of the solder generally used to junction of electric wiring or mechanical connection, and laser welding, can be considered, and there is no limitation in a connection method. By this composition, after forming a vacuum housing, a secondary terminal 16 is taken out, and it can connect with wiring 100 and can remove. Consequently, it is not necessary to produce connection between a terminal and wiring at the time of a vacuum housing assembly, starting the faulty connection produced at the time of an assembly is lost, and manufacture of the high image formation equipment of the yield is attained.

[0059] Furthermore, the rubber screen 32 which embedded insulating resin material, such as silicone, and formed the through hole 102 with material, such as silicone, preferably [ in order to consider to external electric discharge ] is arranged, and it connects with a non-illustrated external flyback transformer through the cable 31 which bears the high voltage. By this composition, even if a conductor approaches around an end-connection child, it is lost that creeping discharge happens. Moreover, if the closure section is made into the two-layer structure of crystallization frit glass and amorphous frit glass when sealing the centrum material 101 with closure glass, further, a bird clapper can be considered also to the improvement in a vacuum leak property, and it will be suitably chosen as it.

[0060] Next, the structure inside the vacuum housing is explained about the still more desirable mode considered to electric discharge.

[0061] the low resistance which surrounded this electron source and has been arranged so that the current passage which met the interior wall surface of a vacuum housing between an antistatic film, and this electron source and this image formation member may be crossed on the aforementioned interior wall surface of a vacuum housing, in order to propose structure strong against electric discharge -- it considers as the composition which has a conductor

[0062] this low resistance -- the time of electric discharge occurring, although it naturally came out that it is so desirable that the impedance of the above-mentioned grounding line is small in the above-mentioned example although it connects between the conductor and the gland in the current passage (it is called a "grounding line" below) of a low impedance -- most discharge currents -- the above-mentioned low resistance -- it is required to make sufficiently small the current which flows to a gland through a conductor and a grounding line, and flows into an electron source

[0063] how much [ of the discharge current ] -- low resistance -- although whether it flows depends a conductor and a grounding line on the ratio of the impedance (it expresses  $Z$  and  $Z'$  below, respectively) of this current passage and the other current passage, since it depends for an impedance on frequency, it is necessary to take into consideration what frequency component an electric discharge phenomenon has. When the electric discharge which takes place along with a vacuum housing wall with monotonous type electron ray image formation equipment was observed, it was in general as follows. Although the persistence time of electric discharge is msec. order, the time when big current value is observed is the time about [ of 1/the 10 ] 0.1microsec. Therefore, it is required on the frequency of 10MHz or less for  $Z$  to be smaller than  $Z'$  enough. Although the component contained becomes small gradually on higher frequency, the standup of an electric discharge phenomenon is very quick, and an about 1GHz component is also contained. Therefore, in order to avoid the injury by electric discharge more certainly, it is required on the frequency of 1GHz or less for  $Z$  to be smaller than  $Z'$  enough.

[0064] If the resistance of the other current passage is 1/100 or less preferably 1/10 or less, the resistance of a grounding line will be substantially filled enough, so that this condition may be mentioned later.

[0065] In the image formation equipment of this invention, drawing 14 (A) is the representative circuit schematic having simplified and shown the situation of the portion relevant to electric discharge, in order to explain how depending on which the current at the time of electric discharge occurring flows. Drawing 14 (B) is the cross section having shown typically the passage of the discharge current indicated in drawing 14 (A). drawing -- setting -- 1 -- a rear plate and 2 -- an electron source and 3 -- the wiring for an electron-source drive, and 4 -- a housing and 5 -- low resistance -- as for a face plate and 12, a conductor and 11 are [ an image formation member and 13 ] insulating member. Insulating member 13 is constituted by the insulating layer formed of print processes etc., or the electric insulating plate which consists of glass or ceramics. Insulating member 13 is good and you may make it secure

sufficiently big isolation voltage for the part using the above-mentioned glass or the board of ceramics also by the method of applying all by print processes, calcinating a glass paste, and forming an insulating layer. The case where an antistatic film is prepared in a vacuum housing wall in this example is shown, and 14 is an antistatic film. the point 61 of drawing 14 (A) -- image formation -- a member 12 -- 62 -- low resistance -- it corresponds to a conductor 5 63 and 64 show the ends electrode of an electron emission element for the electron emission element from which 65 constitutes an electron source. In addition, although more than one usually existed, one electron emission element was shown drawing, in order not to make it complicated. 66 -- image formation -- the capacity between a member 12 and an electron source 2 is shown

[0066] Z1 [ moreover, ] image formation -- a member 12 and low resistance -- although it is an impedance between conductors 5, and it has a comparatively big impedance usually according to the antistatic film 14 (when electric discharge has not occurred), when electric discharge occurs, an impedance falls greatly in efficiency, and Current I flows Z2 low resistance -- a conductor -- 5 self -- and current i1 which flows to a gland It is the receiving impedance. Z3 Current i2 which flows to a gland through the base material of image formation equipment etc. through the glass of an insulating layer or a vacuum housing, the frit glass used for junction further Although the receiving impedance is shown, if the resistance of an insulating layer is enlarged enough, it will be i2 in fact. It becomes very small and can ignore. Z4 Current i3 which flows to a gland through the wiring 3 for an electron-source drive after passing the antistatic film 14 and flowing into an electron source The receiving impedance is shown. Z5 Current i4 which flows into an electron source through antistatic film 14 grade, and flows into the electron emission element 2 The impedance and Z6 receiving After passing along the electron emission element 2, it is an impedance to the current (also this [ i4 ]) which flows to a gland through wiring of an opposite side. In addition, although it contains a complicated element strictly that the drive circuit is connected to the wiring 3 for an electron-source drive, and capacity coupling occurs between each component etc., only an important element is shown that drawing 14 (A) is easier to understand the main point of this invention.

[0067] the discharge current -- low resistance -- the time of flowing into a conductor -- the most -- a grounding line -- letting it pass -- a gland -- flowing (current i1) -- other current i2, i3, and i4 What is necessary is just to be able to do sufficiently small. It is i4 here. The shown current causes the injury on an electron emission element. I2 enlarging the resistance of an insulating layer enough as above-mentioned, although it came out and the shown current did not touch by previous explanation, and a vacuum housing and frit glass are degraded too -- i2 It can do small. drawing -- impedance Z2 \*\* -- Z of the above-mentioned [ having expressed ] -- corresponding -- Z3 -Z6 The compounded impedance is equivalent to above-mentioned Z'. an effect is so large that the value of  $(Z/Z')$  is small -- it is required for acquiring sufficient effect on the frequency of 10MHz or less to be  $\leq (Z/Z') 1/10$ , and if it is  $\leq (Z/Z') 1/100$ , it is much more certain Furthermore, it is desirable if it is 1/10 below  $(Z/Z')$  also in the frequency of 1GHz or less.

[0068] The above-mentioned explanation showed the case where an antistatic film was formed in a vacuum housing wall. Although this decreases possibility that a charger rise will arise and is a more desirable form in this invention, it is not necessarily required. although the conductivity which is a grade without the effect is required if the sheet resistance of an antistatic film is too large, if resistance is too small -- an image formation member and low resistance -- in order for the current which flows in the usual state to become large and to make power consumption increase between conductors, it is necessary to enlarge resistance in the range which does not spoil the effect Although based on the configuration of image formation equipment etc., the range of 108-1010ohms / \*\* has desirable sheet resistance.

[0069] the above-mentioned low resistance of the image formation equipment of this invention -- a conductor is not necessarily limited to such a gestalt, although the above-mentioned electron source is surrounded completely and a gestalt with the highest certainty arranges it The gestalt installed only in the portion side which electric discharge tends to produce is also possible. For example, when the momentum of the electron emitted from the electron emission element which constitutes an electron source has the component of the specific direction of the field inboard of the rear plate which has

arranged the above-mentioned electron source, possibility that many of electrons scattered about by the image formation member will collide with the portion which exists in the above-mentioned specific direction of a vacuum housing wall, and electric discharge will arise in this portion is considered to become high. in this case, the direction side of an electron source -- low resistance -- an effect is expectable if a conductor is arranged

[0070] Various gestalten are [ that what is necessary is just to be able to secure a low impedance enough ] possible for the gestalt of the portion (it is called a "grand end-connection child" below) which connects the inside and outside of a vacuum housing among the above-mentioned grounding lines of the image formation equipment of this invention. as an example -- a rear plate top -- low resistance -- wiring is formed from a conductor to the end of a rear plate, between the rear plate joined with frit glass and housings is passed, and a method is comparatively easy Although it is desirable to enlarge the width of face and thickness of wiring as much as possible for making the impedance of this wiring small, if thickness is enlarged not much, the assembly of a vacuum housing will become difficult. Although width of face of wiring can be enlarged to a grade [ a little ] smaller than the width of face of the rear plate of the side which delays wiring, since there is a possibility of a big capacity being formed among both and affecting the drive of an electron source when the laminating of the wiring for an electron-source drive is carried out through the insulating layer in this case, the device which avoids it is required. It is desirable to form a grand end-connection child in the portion in which wiring for a drive is not formed.

[0071] As mentioned above, although making width of face large naturally has an effect also in preventing damaging frit glass as a part of current is beginning to leak into frit glass and being mentioned above when the current by electric discharge flows so that a grand end-connection child's impedance may be made small in order to make it more reliable, it is good to use ceramics, such as the insulator which does not pour [ the breakthrough received also in the face plate or the rear plate ] enough metal rods of a size for the ion current substantially, for example, an alumina etc., and the grand end-connection child who came out and covered

[0072] Moreover, if both the high-pressure end-connection child for connecting the above-mentioned image formation member to a high voltage power supply and an above-mentioned grand end-connection child are formed through the breakthrough prepared in the rear plate, when applying the image formation equipment of this invention and designing TV receiving set etc., connection with a high voltage power supply or a gland can be formed in the rear face of image formation equipment, and it is desirable on a design. However, since the high voltage is built between a high-pressure end-connection child's pre-insulation, and a rear plate in this case and there is a possibility that electric discharge may take place also on an insulating-layer front face, the cure to this is required. the circumference of a high-pressure end-connection child's breakthrough -- low resistance -- the low resistance which has arranged the conductor and has arranged this around an electron source -- the design which connects with a conductor or is formed in one is applicable

[0073]

[Embodiments of the Invention] The desirable operation gestalt of this invention is concretely explained with reference to a drawing. First, each description of drawing is performed.

[0074] The structure of the terminal takeoff connection of the image formation equipment in this operation gestalt is explained using a slanting cross section ( drawing 1 ). As an ejection terminal, although the object for high-voltage impression and the object for ground lines can be considered, here explains taking the case of the ejection structure of the terminal for high-voltage impression.

[0075] the through hole 102 formed in the rear plate 1, and image formation -- between the face plates 11 which have a member 12, baking fixation of the ring-like centrum material 101 was carried out with frit glass, and the crevice configuration was formed

[0076] If the closure section is made into the two-layer structure of crystallization frit glass and amorphous frit glass when sealing the centrum material 101 with closure glass, further, a bird clapper can be considered also to the improvement in a vacuum leak property, and it will be suitably chosen as it.

[0077] image formation -- the terminal (high-voltage terminal) 16 used for the voltage impression to a member 12 was seen from the rear plate 1 side, when alignment of a face plate 11 and the rear plate 1 was carried out, and it has been arranged so that it may be drawn from the interior of a vacuum housing by opening of the centrum material 101 to the air section -- it takes out and connects with wiring 100.

[0078] the image formation by which the high-voltage terminal 16 has been arranged on a face plate 11 - it connects with the ejection wiring 100 of a member 12 electrically after vacuum housing formation in the atmosphere. Conductive metallic materials, such as Ag and Cu, can be used as a material of a high-voltage terminal. Various methods, such as laser welding, a conductive binder, and metal junction, can be applied to connection, for example, the method which gives spring structure to the point of a terminal and it is made to carry out an elastic contact removes, and installation is easy and is considered to be desirable. In consideration of the probability that electric discharge will take place in the atmosphere being high, it is made dependent on the size of voltage and the air space to the centrum material 101 of the high-voltage terminal 16 circumference should just give air clearance, so that voltage is high.

[0079] It connects with wiring 100 and it becomes possible to remove by taking out the high-voltage terminal 16 by making it structure with such composition, after forming a vacuum housing.

[0080] Although various configurations, such as the shape of the shape of a ring and a rectangular head, can be considered and it is not especially limited as a configuration of the centrum material 101, the configuration from which electric-field concentration cannot arise as easily as possible is desirable, and the ring-like configuration is suitable. As a material of the centrum material 101, in forming opening for high-voltage ejection, the insulator material into which an electrolytic current does not flow substantially [ glass with little Na content, a ceramic, etc. ] is suitable. Since ionization in the interior when electric field are built cannot take place easily, there is little current movement and especially ceramics can suppress degradation of the frit glass used for closure of the centrum material 101, they are a desirable material.

[0081] Furthermore, in order to consider to external electric discharge, the rubber screen 32 which embedded insulating resin material, such as silicone, and formed the through hole 102 with material, such as silicone, is arranged, and it connects with a non-illustrated external flyback transformer through the cable 31 which bears the high voltage. By this composition, even if a conductor approaches around an end-connection child, it is lost that creeping discharge happens.

[0082] Drawing 2 is the plan showing typically an example of the composition of the image formation equipment of this embodiment, is the structure which considered especially the interior electric discharge of a vacuum, and shows the composition at the time of removing a face plate and seeing from the upper part. 1 is the rear plate which serves as the substrate for forming an electron source, and is SiO<sub>2</sub> to blue sheet glass and a front face. The blue sheet glass in which the coat was formed, the glass which lessened the content of Na, quartz glass, or ceramics uses various material according to conditions. In addition, the substrate for electron-source formation is prepared apart from a rear plate, and after forming an electron source, you may join both. 2 is an electron-source field, arranges two or more electron emission elements, such as a field emission element and a surface conduction type electron emission element, and forms the wiring connected to the element so that it could drive according to the purpose. 3-1, 3-2, and 3-3 are wiring for an electron-source drive, are taken out by the exterior of image formation equipment and are connected to the drive circuit (un-illustrating) of an electron source. 4 is a housing pinched by the rear plate 1 and the face plate (un-illustrating), and is joined to the rear plate 1 with frit glass. The wiring 3-1 for an electron-source drive, 3-2, and 3-3 are laid under the frit glass by the joint of a housing 4 and the rear plate 1, and are pulled out outside. 5 -- low resistance -- by the conductor, the surroundings of the electron-source field 2 are surrounded and it is formed this low resistance -- the insulating layer (un-illustrating) is formed between a conductor 2, and the wiring 3-1 for an electron-source drive, 3-2 and 3-3. The through hole for making it possible to connect the high-voltage terminal for 102 supplying the high voltage to the image formation member of a face plate to a non-illustrated image formation member in the after [ a vacuum housing assembly ] atmosphere and 102-a are the insulating member with which this through hole 102 was filled up after connection of the above-mentioned high-voltage terminal. 101 is centrum material which constitutes a

through hole, and is pinched by the rear plate 1 and the face plate (un-illustrating) with frit glass.

[0083] Moreover, in addition to this in a vacuum housing, a getter 8, the getter shield 9, etc. are arranged if needed.

[0084] Drawing 3 (A), (B), and (C) are A-A of drawing 2, B-B, and the \*\* type view showing the composition of the cross section which met the line of C-C. In drawing 3 (A), the image formation member which consists of a metal membrane (for example, aluminum) to which 11 is called face plate and 12 is called a fluorescent screen and metal back, and 14 are the antistatic films formed in the vacuum housing wall.

[0085] This antistatic film may be formed also on an image formation member or an electron source, although formed of course on the glass of a vacuum housing wall etc. the effect of preventing a charge up too on an electron source -- it is -- image formation -- a member -- in a top, it has the effect of reducing the reflection of electron

[0086] A problem and a bird clapper have neither the electrode of the electron emission element from which it constitutes an electron source if the sheet resistance of an antistatic film is the range of 108-1010ohms / \*\* as mentioned above, nor a leakage current between wiring.

[0087] The quality of the material of an antistatic film will not be especially limited, if predetermined sheet resistance is obtained and it has sufficient stability. For example, the film which distributed the graphite particle by suitable density is applicable. since this film is thin enough -- image formation -- since there is not only no bad influence to the extent that the number of the electrons which reach a fluorescent substance and contribute to luminescence is reduced substantially, but it is hard producing electronic elastic scattering compared with the quality of the material of the metal backs, such as aluminum, even if formed on the metal back of a member, the effect decrease dispersion of the electron leading to a charge up is also expectable

[0088] for example, the image formation for which the discharge current required the high voltage when electric discharge arose along with this vacuum housing wall -- a member 12 to a vacuum housing internal surface -- a \*\*\*\* rate and low resistance -- members, such as glass which is transmitted in wiring 3-1, flows into an electron source or constitutes a vacuum housing since it flows into a conductor 5 and the most flows to a gland through the grounding line of a low impedance, -- it prevents flowing to a gland through the very thing

[0089] here -- the above-mentioned grounding line -- this low resistance -- it is the thing of the current passage between a conductor 5 and a gland

[0090] the low resistance from which it connected with the antistatic film 14, and the grand end-connection child 505 was drawn in the atmosphere in drawing 3 (B) -- it connects with the conductor 5 this grand end-connection child's 505 low resistance -- the method by the pewter generally [ can apply various methods, such as laser welding, a conductive binder, and metal junction, for example, ] used for connection with a conductor 5 to junction of electric wiring being trustworthy and reliability are high The grand end-connection child 505 is a rod (for example, in the rod of Ag with a diameter of 2mm, and this case, the electric resistance of a rod becomes about 5mohm per cm, and serves as a very small value.) with sufficient cross section which consists of metals, such as Ag and Cu. or if conductive good material, such as Cu and aluminum, is used, the low resistance of the same grade will be obtained it is -- as for a front face, it is desirable to have Au enveloping layer in order to make contact resistance small in addition, low resistance -- if the contact part of a conductor 5 is also covered with Au or itself is formed by Au -- this grand end-connection child 505 and low resistance -- since contact resistance with a conductor 5 can be made very small, it is much more desirable

[0091] connecting to a gland the connection connected to this grand end-connection child 505 -- low resistance -- let resistance from each portion of a conductor 5 to a gland be 1ohm or less and a very small value

[0092] On the other hand, the coefficient of self-induction of a grounding line can be made into less than [ 10-6H ] by short-\*\*\*\*(ing) distance between the above-mentioned grand end-connection child 15 and a gland. Therefore, an impedance can be set to about 10ohms or less to a 10MHz frequency component. a 1GHz frequency component -- receiving -- an impedance -- at most -- it is about 1kohm

[0093] by the way, the case where it is assumed that the aforementioned grounding line does not exist -- low resistance -- the main current passage which connects a conductor 5 and a gland -- low resistance -- after flowing into an electron source through a rear plate front face (it is the antistatic film when there is an antistatic film) from a conductor, a gland is arrived at through the wiring for an electron-source drive. That is, it sets to drawing 11 A and is current  $i_3$  and  $i_4$ . It is the flowing passage. It is thought that the resistance of the passage of current which flows an above-mentioned rear plate front face or an above-mentioned antistatic film usually governs the impedance of this passage. a length of 100cm around an electron source, an electron source, and low resistance -- an interval with a conductor -- the case of 1cm -- assuming -- sheet resistance of an antistatic film -- 108 When  $\omega/\omega_0$ , even if current assumes an antistatic film to flow uniformly, the resistance is 1 M  $\omega$ . Even if it compares this value with the impedance of an above-mentioned grounding line, it is a value big enough.

[0094] When there is no above-mentioned antistatic film, the resistance of this portion becomes still larger.

[0095] moreover, the above-mentioned electron source and low resistance -- supposing an interval with a conductor becomes narrow at about 1mm, the resistance of this portion will become 1/10 of the above-mentioned values furthermore -- \*\*\*\*\* resistance falls by 1 more figure according to a certain cause -- low resistance -- the resistance between a conductor and an electron source is 10kohm This value is an extreme case and serves as strong resistance from this value in fact. moreover, the above-mentioned low resistance in case the above-mentioned grounding line does not exist [ the resistance of this portion ] -- it becomes a conductor and the dominant portion of the impedance of the current passage between glands namely, impedance  $Z'$  of this current passage -- the resistance (following  $R'$ ) -- almost -- equal -- the above-mentioned low resistance -- the resistance between a conductor and an electron source serves as the main portion

[0096] the above-mentioned low resistance -- the case where the discharge current flows into a conductor -- after that -- this low resistivity -- the ratio of the size of the current which flows from a conductor to a gland through a low-impedance line, and the current which flows into an electron source through an antistatic film, and flows to a gland through an electron emission element, wiring, etc. is equal to the ratio of the above-mentioned impedance  $Z$  and the inverse number of  $Z'$  ( $**R'$ ) Compared with the case where there is no low-impedance line, about 1 figure of current which flows to a gland through an electron source when electric discharge arises, if  $R'$  was 10 times the  $Z$  becomes a bird clapper small.

[0097] Among the impedances of a low-impedance line, since it is about 1kohm also in about 10ohms and 1GHz in 10MHz as mentioned above, if a self-induction component has a resistance component (henceforth,  $R$ ) smaller than 1kohm, an impedance  $Z$  will become about 1kohm or less than [ it ] by the frequency domain 1GHz or less, and it will become 1/10 or less [ of  $Z'$  ( $**R'$ ) ]. If  $R$  is still smaller than 100 ohms, in a frequency domain 100MHz or less,  $Z$  will become less than [ 100ohms or it ].

[0098] As for 1 figure or the probability that an electron source etc. will receive a damage if it decreases by 2 figures, it is expectable that the amount of current which is considered that there is variation statistical in the size of the current which flows by electric discharge although it changes with conditions of the image-formation equipment of each [ be / avoidable / the damage which will be received in an electron emission element, vacuum-housing, and drive circuit if how many current which flows into an electron source in the case of electric discharge be reduced ] and there is no

[0099] In addition, although the above-mentioned explanation described the case where  $R'$  was 10kohm considered to be the smallest, when larger [ than this ] and  $R'$  is [  $R$  ] 1/10 or less [ the ] and 1/100 or less, naturally the effect beyond it can be expected like the above.

[0100] In addition, the connection linked to a gland may use the method of taking out to the background of a rear plate besides a method like an above-mentioned example.

[0101] drawing 3 (C) -- setting -- 16 -- image formation -- it is a high-voltage terminal for supplying the high voltage (anode voltage  $V_a$ ) to a member 12 the through hole 102 of the rear plate 1, and image formation -- between the face plates 11 which have a member 12, with frit glass, baking fixation was carried out and the ring-like centrum material 101 was formed image formation -- the ejection wiring



100 is connected to the member 12, and this ejection wiring 100 is drawn from the interior of a vacuum housing to the air section the high-voltage terminal 16 is arranged on a face plate 11 -- having -- image formation -- it connected with the member 12 -- it takes out and connects with wiring 100 electrically after vacuum housing formation in the atmosphere. Conductive metallic materials, such as Ag and Cu, can be used as a material of a high-voltage terminal. Various methods, such as laser welding, a conductive binder, and metal junction, are applicable to connection.

[0102] In consideration of the probability that electric discharge will take place in the atmosphere being high, it is made dependent on the size of voltage and the air space to the centrum material 101 of the high-voltage terminal 16 circumference gives air clearance, so that high pressure is high. When air clearance cannot take greatly on vacuum housing composition, high proof-pressure material, such as a ceramic and Teflon, can also be arranged around a terminal 16.

[0103] in addition, since electric discharge may occur in accordance with the side of an insulating insulator in such composition, it is shown in drawing 2 -- as -- the surroundings of a through hole 102 -- low resistance -- it is desirable to prevent surrounding by the conductor 5 and the discharge current flowing into an electron source or a vacuum housing

[0104] Moreover, you may be the composition which takes out high-voltage wiring to a face plate side.

[0105] In addition, as for the antistatic film 14, it is desirable to form not only a wall surface without a face plate and a housing rear plate but on a getter shield.

[0106] The kind of electron emission element which constitutes the electron source used for this embodiment will not be especially limited, if suitable for the image formation equipment which properties, such as the electron emission characteristic and size of an element, make the purpose. Cold cathode elements, such as a thermionic emission element or a field emission element, a semiconductor electron emission element, an MIM type electron emission element, and a surface conduction type electron emission element, etc. can be used.

[0107] Although the surface conduction type electron emission element shown in the example mentioned later is the same as that of what is preferably used for this invention and was indicated by application by these above-mentioned people, and JP,7-235255,A, it explains briefly [ below ]. In the \*\* type view in which drawing 11 (A) and (B) show an example of the composition of a surface conduction type electron emission element simple substance, (A) is a plan and (B) is a cross section.

[0108] The electron emission section 45 is formed in the part by the conductive film by which the base for 41 forming an electron emission element, and 42 and 43 were connected to the element electrode of a couple in drawing, and 44 was connected to the above-mentioned element electrode. By the foaming processing which the electron emission section 45 mentions later, some conductive films are destruction, deformation, and the thing to which it deteriorates, and it is the portion of high resistance, a crack is formed [ it is formed, and ] in some conductive films, and an electron is emitted from the near.

[0109] The above-mentioned foaming process is performed by impressing voltage to the element inter-electrode of the above-mentioned couple. The voltage to impress has a desirable pulse voltage and which method of the method of impressing, while making the peak value shown in the method of impressing the pulse voltage of the same peak value shown in drawing 6 (A), and drawing 6 (B) increase gradually may be used.

[0110] After forming the electron emission section by foaming processing, processing called "activation" is performed. This makes the matter which makes carbon or a carbon compound a principal component by repeating and impressing a pulse voltage to the above-mentioned element in the atmosphere in which an organic substance exists deposit around the above-mentioned electron emission section, and the current (element current  $I_f$ ) which flows element inter-electrode by this processing, and the current (emission current  $I_e$ ) accompanying electron emission increase.

[0111] As for the electron emission element pass such a process, it is desirable to perform a stabilization process continuously. This process is a process which exhausts the organic substance in a vacuum housing. As for the evacuation equipment which exhausts a vacuum housing, it is desirable to use what does not use oil so that the oil generated from equipment may not affect the property of an element. Specifically, evacuation equipments, such as a sorption pump and an ion pump, can be mentioned.



[0112] The partial pressure of the organic substance in a vacuum housing has  $1.3 \times 10^{-6}$  or less desirable Pa at the partial pressure which above-mentioned carbon and an above-mentioned carbon compound do not almost newly deposit, and especially its further  $1.3 \times 10^{-8}$  or less Pa is desirable. When exhausting the inside of a vacuum housing furthermore, it is desirable to make easy to heat the whole vacuum housing and to exhaust a vacuum housing wall and the organic substance molecule which stuck to the electron emission element. Although the heating conditions at this time are 150 degrees C or more and it is preferably desirable to process as much as possible for a long time 80-250 degrees C, they are not restricted to especially this condition and the conditions suitably chosen according to terms and conditions, such as a size of a vacuum housing and composition of a configuration and an electron emission element, perform them. The pressure in a vacuum housing needs to make it low as much as possible, its  $1 \times 10^{-5}$  or less Pa is desirable, and especially its further  $1.3 \times 10^{-6}$  or less Pa is desirable.

[0113] Although it is desirable to maintain the atmosphere at the time of the above-mentioned stabilizing treatment end as for the atmosphere at the time of a drive after performing a stabilization process, if it does not restrict to this and the organic substance is removed enough, even if some degree of vacuum itself falls, it can maintain a sufficiently stable property.

[0114]  $H_2O$  which could suppress deposition of new carbon or a carbon compound, and stuck to the vacuum housing, the substrate, etc. by adopting such a vacuum atmosphere, and  $O_2$  etc. -- removable -- as a result -- element current  $I_f$  and the emission current  $I_e$  It is stabilized.

[0115] Thus, voltage  $V_f$  and element current  $I_f$  which are impressed to the element of the obtained surface conduction type electron emission element And the emission current  $I_e$  It seems that a relation is typically shown in drawing 12. It sets to drawing 12 and is the emission current  $I_e$ . Element current  $I_f$  By comparing, since it is remarkably small, the arbitrary unit shows. In addition, an in-every-direction shaft is a Linear Scale.

[0116] If this element impresses the element voltage more than a certain voltage ( $V_{th}$  in drawing 12 called threshold voltage) as drawing 12 shows, it is the emission current  $I_e$  rapidly. It increases and, on the other hand, is the emission current  $I_e$  below in the threshold voltage  $V_{th}$ . It is hardly detected. That is, the emission current  $I_e$  It is a nonlinear element with the receiving clear threshold voltage  $V_{th}$ . If this is used, it is possible to perform matrix wiring to the electron emission element arranged two-dimensional, to make an electron emit alternatively from a desired element by simple matrix drive, to irradiate this at an image formation member, and to make a picture form.

[0117] image formation -- the example of the composition of the fluorescent screen which is a member is explained Drawing 13 is the \*\* type view showing a fluorescent screen. In the case of monochrome, a fluorescent screen 51 can consist of only fluorescent substances. In the case of the fluorescent screen of a color, it can constitute from the black electric conduction material 52 and fluorescent substance 53 which are called a black stripe or black matrix by the array of a fluorescent substance. In the case of color display, the purpose which establishes a black stripe and a black matrix is to suppress [ it not being conspicuous and carrying out color mixture etc. by distinguishing by different color between each fluorescent substance 53 of a needed three-primary-colors fluorescent substance with, and making the section black, and ] the fall of the contrast by the outdoor daylight reflection in a fluorescent screen 51. There is conductivity besides the material which makes a principal component the graphite usually used as a material of a black stripe, and transparency and reflection of light can use a few material.

[0118] The method of applying a fluorescent substance to a face plate 11 is not based on monochrome and a color, but a precipitation method, print processes, etc. can be used for it. Although not illustrated, the metal back is usually prepared in the inside side of a fluorescent screen 51. The purposes which prepare the metal back are making it act as an electrode for impressing raising brightness and electron beam acceleration voltage, protecting a fluorescent substance from the damage by the collision of the anion generated within the envelope, etc. by carrying out specular reflection of the light by the side of an inside to a face plate 11 side among luminescence of a fluorescent substance. The metal back performs data smoothing (usually called "filming".) of the inside side front face of a fluorescent screen after fluorescent-screen production, and it can produce by making aluminum deposit using vacuum deposition etc. after that.

[0119] In order to raise the conductivity of a fluorescent screen 51 to a face plate 11 further, you may prepare a transparent electrode in the superficies side of a fluorescent screen 51.

[0120] The case of a color needs to make each color fluorescent substance and an electron emission element correspond, and becomes indispensable [ sufficient alignment ].

[0121] above -- a high-voltage terminal takeoff connection and low resistance -- a conductor -- it became possible to supply stably thin monotonous type electron ray image formation equipment to an ejection terminal area by having carried out arrangement formation of the hollow structure

[0122]

[Example] Hereafter, based on an example, this invention is explained further.

[0123] Two or more [example 1] surface conduction type electron emission elements were formed on the rear plate which serves as a substrate, it wired in the shape of a matrix, the electron source was formed, and image formation equipment was created using this. With reference to drawing 3 and drawing 4 (A) - (E) and drawing 5, a creation procedure is explained below.

[0124] (Process-a) To the front face of the washed blue sheet glass, it is 0.5-micrometer SiO<sub>2</sub>. The layer was formed by sputtering and it considered as the rear plate 1. The circular through hole 102 ( drawing 5 ) with a diameter of 4mm and the hole 501 ( drawing 5 ) for exhaust air for high-voltage introduction terminal 16 ( drawing 3 ) introduction were continuously formed with the supersonic machine.

[0125] On this rear plate, the spatter forming-membranes method and the photo lithography method are used, and the element electrodes 21 and 22 of a surface conduction type electron emission element are formed. The quality of the material carries out the laminating of 5nm Ti and the 100nm nickel. The element electrode spacing could be 2 micrometers ( drawing 4 (A) ).

[0126] (Process-b) It continued and the direction wiring 23 of Y was formed by printing and calcinating Ag paste in a predetermined configuration. This wiring is extended to the exterior of an electron-source formation field, and turns into the wiring 3-2 ( drawing 5 ) for an electron-source drive. The width of face of this wiring is 100 micrometers, and thickness is about 10 micrometers ( drawing 4 (B) ).

[0127] (Process-c) Next, PbO is made into a principal component and, similarly an insulating layer 24 is formed by print processes using the paste which mixed the glass binder. This insulates the above-mentioned direction wiring 23 of Y, and the below-mentioned direction wiring of X, and it formed them so that it might become about 20 micrometers in thickness. In addition, notching is prepared in the portion of the element electrode 22, and the direction wiring of X and connection of an element electrode are taken ( drawing 4 (C) ).

[0128] (Process-d) The direction wiring 25 of X is continuously formed on the above-mentioned insulating layer 24 ( drawing 4 (D) ). A method is the same as the case of the direction wiring of Y, the width of face of wiring is 300 micrometers, and thickness is about 10 micrometers. It continues and the conductive film 26 which consists of a PdO particle is formed.

[0129] The formation method forms Cr film by the sputtering method on the substrate in which wiring was formed, and forms opening corresponding to the configuration of the conductive film 26 in Cr film by the photo lithography method.

[0130] After continuing, applying the solution (product made from ccp-4230:Okuno Pharmaceuticals) of organic Pd compound, performing 300 degrees C and baking for 12 minutes among the atmosphere and forming a PdO particle film, wet etching removes the above-mentioned Cr film, and it considers as the conductive film 26 of a predetermined configuration by the lift off ( drawing 4 (E) ).

[0131] (Process-e) On the above-mentioned rear plate, further, PbO is made into a principal component and the paste which mixed the glass binder is applied. In addition, the application field is except the field (electron-source field 2 of drawing 2 ) in which the above-mentioned element electrodes 21 and 22, the direction wiring 25 of X and the direction wiring 23 of Y, and the conductive film 26 were formed, and is a field which corresponds inside the housing 4 of drawing 2 .

[0132] (Process-f) Process f explains the process which fabricates quartz glass 27 in a configuration like drawing 5, and is arranged on the rear plate 1. Quartz glass 27 used material with a thickness of 0.5mm. However, the portion which hits a high-voltage terminal passage hole is a circle with a diameter of 8mm, and the passage hole 500 with a diameter of 4mm is formed in a center.

[0133] this quartz-glass 27 top -- quartz glass 27 -- the configuration where width of face is a little narrow -- low resistance -- a conductor 5 is printed low resistance -- Au was used for the material of a conductor Thickness of width of face is about 100 micrometers in 2mm. the above-mentioned passage holes 102 and 500 are doubled with the above-mentioned rear plate for this -- as -- placing -- a glass paste -- heat-treating -- an insulating layer -- formation -- simultaneous -- the above-mentioned low resistance -- the quartz glass 27 which supported the conductor 5 is fixed to a position

[0134] having used quartz glass 27 here -- low resistance -- the it top when it is for fully taking the isolation voltage between a conductor 5, and the wiring 3-1 for an electron-source drive, 3-2 and 3-3 and sufficient isolation voltage is obtained with a glass paste etc., after forming an insulating layer with a glass paste -- low resistance -- you may form a conductor

[0135] (Process-g) a housing 4 and the ring for high-voltage terminal opening formation -- a member 101 -- one piece and the ring for ground line connection -- a member 502 is fixed to four pieces and the above-mentioned rear plate 1 using frit glass Nippon Electric Glass LS3081 was used for the used frit glass. Burning temperature made the degree of frit glass temporary-quenching Nariatsu 380 degrees C, and made this burning temperature 410 degrees C. under the present circumstances, the ring for high-voltage terminal opening formation -- a member 101 and the ring for ground line connection -- alignment is carried out and a member 502 is fixed so that it may become the terminal position which should be connected a ring -- the position whose member 101 corresponds with the through hole 102 for high-voltage terminal strapping of the rear plate 1 -- arranging -- a ring -- alignment of the member 502 is carried out to the through hole 503 for ground line connection of a face plate 11

[0136] Fixation of a getter 8 is also simultaneously performed using frit glass (un-illustrating). The Toshiba ring-type getter (N-301) was used for the getter. the portion used as the inside of a container -- carbon particle dispersion liquid -- a spray coat -- it dries and an antistatic film is formed For formation conditions, the sheet resistance of an antistatic film is 108. It is made to become omega / \*\* grade.

[0137] (Process-h) A face plate is created continuously. It is SiO<sub>2</sub> like a rear plate. The blue sheet glass which prepared the layer is used as a base. With ultrasonic machining, the opening hole 503 for ground line end-connection children is formed. In Au, it continued, and the black stripe of a fluorescent screen, and after performing formation and filming processing for a stripe-like fluorescent substance continuously, aluminum film with a thickness of about 20 micrometers was deposited by the vacuum deposition method on this at formation and the pan, and wiring which connects the below-mentioned metal back with the ejection wiring 504 for high-voltage introduction terminal contact for this by printing was considered as the metal back.

[0138] The spray of the carbon particle dispersion liquid is carried out to the field which furthermore serves as the interior of a container of a face plate like the above-mentioned, and an antistatic film is formed in it. In this way, the portion formed on the above-mentioned metal back among the formed films has the effect which prevents reflecting the electron beam which carried out incidence. There are desirable effects -- the electron reflected by this prevents colliding with the wall of a vacuum housing etc. and starting a charge up.

[0139] (Process-i) the housing and ring which were joined to the aforementioned rear plate -- members 101 and 502 are joined using an above-mentioned face plate and above-mentioned frit glass Nippon Electric Glass LS3081 was used for the used frit glass. Burning temperature made the degree of frit glass temporary-quenching Nariatsu 380 degrees C, and made this burning temperature 410 degrees C.

[0140] In addition, alignment is carefully performed so that the position of each electron emission element of an electron source and the fluorescent screen of a face plate may correspond correctly.

[0141] (Process-j) The above-mentioned image formation equipment is connected to evacuation equipment through a non-illustrated exhaust pipe, and the inside of a container is exhausted. Foaming processing is performed in the place where the pressure in a container became 10<sup>-4</sup> or less Pa.

[0142] Foaming impressed the pulse voltage which peak value as typically shown in the direction wiring of X at drawing 6 (B) increases gradually for every line of the direction of X, and performed it. Pulse separation T1 10sec(s). and pulse width T2 It considered as 1msec. In addition, although not shown in drawing, the square wave pulse of peak value 0.1V is inserted between the pulses for foaming, current

value is measured, and the resistance of an electron emission element is measured simultaneously, and foaming processing of the line is ended and it moves to processing of the following line in the place where the resistance per element exceeded 1 M ohm. This is repeated and foaming processing is completed about all lines.

[0143] (Process-k) Next, activation is performed. In advance of this processing, it exhausts by the ion pump, holding the above-mentioned image formation equipment at 200 degrees C, and a pressure is lowered to 10<sup>-5</sup> or less Pa. An acetone is continuously introduced in a vacuum housing. The pressure adjusted the amount of introduction so that it might be set to 1.3x10<sup>-5</sup> to 2 Pa. It continues and a pulse voltage is impressed to the direction wiring of X. Pulse shape considers as the square wave pulse of peak value 16V, the direction wiring of X which pulse width considers as 100microsec. and adds a pulse at intervals of 125microsec. for every pulse is changed to the next line, and it repeats impressing a pulse to each wiring of a line writing direction one by one. As a result, a pulse will be impressed to each line at intervals of 10msec(s). As a result of this processing, the deposition film which makes carbon a principal component near the electron emission section of each electron emission element is formed, and element current  $I_f$  becomes large.

[0144] (Process-l) It continues and the inside of a vacuum housing is exhausted again. Exhaust air was continued for 10 hours using the ion pump, holding image formation equipment at 200 degrees C. This process is for removing the organic substance molecule which remained in the vacuum housing, preventing the deposition beyond this of the deposition film which makes the above-mentioned carbon a principal component, and stabilizing the electron emission characteristic.

[0145] (Process-m) After returning image formation equipment to a room temperature, a pulse voltage is impressed to the direction wiring of X by the method same with having carried out by process-k. Through the further above-mentioned high-voltage introduction terminal, if the voltage of 5kV is impressed to an image formation member, a fluorescent screen will emit light. In addition, a grand end-connection child is connected to a gland at this time. By viewing, it checks that there is no portion or very dark portion which does not emit light, and impression of the voltage to the direction wiring of X and an image formation member is stopped, heating welding is carried out and an exhaust pipe is closed. It continues and high-frequency heating performs getter processing. Thereby, a vacuum housing is completed.

[0146] (Process-n) At Process n, after completing a vacuum housing, the process which attaches the wiring for an electron-source drive with the high-voltage terminal 16 and the ground line end-connection child 505 is explained. the high-voltage terminal 16 -- the through hole 102 of the rear plate 1 -- letting it pass -- image formation -- since [ which is taken out and connected to wiring 504 ] it connected with the member 12, the solder made from In was used thereby -- the high-voltage terminal 16 -- image formation -- while connecting with a member 12 electrically, also mechanically, it is fixed to a vacuum housing

[0147] next, the low resistance which used the solder which the ground line end-connection child 505 also used for above-mentioned high-voltage terminal strapping, let the through hole 503 of a face plate 11 pass, and was formed on quartz glass 27 -- it connects with a conductor 5

[0148] Then, the wiring 3-1 for an electron-source drive, 3-2, and 3-3 are connected to IC for an electron-source drive using a non-illustrated flexible cable.

[0149] the image formation formed now in the face plate 11 -- the fluorescent substance which is a member emits light and the image formation equipment which can display desired TV picture is completed

[0150] It checked that it could drive stably for a long time, without it seeming that the element broke by electric discharge etc. when impressed the 6kV high voltage to the completed equipment, making the fluorescent substance emit light and carrying out the picture output.

[0151] In this example, it became possible to manufacture image formation equipment with the following advantages.

[0152] (1) Since opening (crevice) used as the terminal strapping section is the structure cratered inside equipment, the terminal strapping section does not overflow a container outside and it is suitable for thin

structure.

[0153] (2) Since a terminal area is connectable after vacuum housing formation, the high connection method of versatility can be taken.

[0154] (3) Image formation equipment can be produced stably, without reducing the yield of equipment.

[0155] The [example 2] example 2 explains the example which was derived from the interior of a vacuum housing inside centrum material and which it took [ example ] out and carried out the elastic contact of the end-connection child of the vacuum housing exterior to wiring. drawing 7 -- setting -- 301 -- a terminal 16 and 2 \*\*\*\*s -- it is the split standing ways which fix a spring 302, and 303 is a connection spring for taking out and making it flow through wiring 100 and a terminal 16 electrically. Standing ways 301 are inserted in a through hole 102 so that it may be in the state of drawing 7 (B), and standing ways 301 serve as structure from which it does not escape from a vacuum housing from the state of drawing 7 (A) with a spring 302. this time -- the connection spring 303 -- image formation -- it connected with the member 12 -- it takes out and spring connection is made at wiring 100

[0156] Then, silicone insulation resin material was embedded as insulating member from the crevice between a through hole 102 and standing ways 301. Although it installed in order for moisture, moisture, etc. to adhere and to suppress a bird clapper to the cause of electric discharge to the field exposed to the atmosphere side, such as a contact surface of ejection wiring and an end-connection child, and a front face by the side of the atmosphere of the centrum material 101, especially when the voltage to supply is low and a silicone insulating material does not need to be embedded, it is not necessary to install this and it is chosen suitably.

[0157] If it is made this composition, after attaching, removing will also become possible and the high connection of versatility of it will be attained more. For example, when evaluating a display in the middle of an equipment manufacturing process, what connects temporarily is considered and it is effective in this case.

[0158] In the [example 3] example 1, although it was the composition which introduced a face plate 11 side to the high-voltage introduction terminal 16 for the grand end-connection child 505 in the vacuum housing from the rear plate 1 side, you may introduce the rear plate 1 side to the high-voltage introduction terminal 16 for the grand end-connection child 505 from a face plate 11 side. Drawing 8 (A) and (B) show the structure in this case typically. Also in such composition, the same effect as an example 1 is acquired.

[0159] The [example 4] example 4 is explained using drawing 9. d shown in drawing 9 expresses the interval of a face plate 11 and the rear plate 1. When constituted from a distance smaller than an example 1, the creeping distance of a ring-like member becomes small. The fall of the creeping distance has the factor and bird clapper which lower surface pressure-proofing. Then, in order to lengthen the creeping distance, a part of periphery of a ring and inner circumference were made into notching and the wavelike external waviness configuration 901 which goes to the flat surface of another side from one flat surface. Consequently, even if it impressed the high voltage equivalent to an example 1, electric discharge etc. did not take place and it has driven stably.

[0160] The composition which takes all out to a rear plate side as shows the [example 5] high-voltage terminal 16 to drawing 3 (C) of an example 1 and shows the grand end-connection child 505 to drawing 8 (A) of an example 3 is also possible. An equipment configuration is shown in drawing 10. Except having formed the through hole 503 for grand end-connection children in the rear plate 1 side, it is the same as that of the explanation which shows an example 1.

[0161] Thus, it is convenient when performing a safety practice so that both the grand end-connection child 505 to whom a high current may flow, and the secondary terminal 16 with the need of impressing the high voltage may serve as structure taken out to the background of image formation equipment and a user cannot touch these terminals if constituted. Moreover, that what is necessary is to form a through hole 102,501,503 only in the rear plate 1 side, since it is not necessary to do perforation process work by the face plate 11 side, there is the advantage in which a manufacturing cost can be lowered.

[0162] The [example 6] this example 6 explains the display unit which gives and forms a high-voltage

terminal in a case side. In drawing 15 (A), since image formation equipment 2000 is the same as that of the composition which is the cross-section structure which passes along the high-pressure takeoff connection produced using the centrum material 101, and was explained in the example 1, explanation of composition is omitted. Moreover, 2001 is the case for display units produced by engineering plastics and Al member, and is also giving the support function of image formation equipment 2000. As for the high-voltage terminal which 2003 takes out and supplies voltage to wiring 100, the insulating member made from a ceramic from which 2002 insulates a high-voltage terminal with a case 2001 electrically, and 2004, cable wiring and 2005 are high voltage power supplies. Image formation equipment 2000 and a case 2001 are made to coalesce from the state of (A) of drawing 16, as shown in (B). The amount of lugs of a case 2001 and the high-voltage terminal 2003 is adjusted, and it was made to constitute from image formation equipment 2000 coalescing at this time, so that the ejection wiring 100 may connect electrically. Although it can be made to connect by adjustment of the amount of lugs of the high-voltage terminal 2003, in order to make connection more simply and certainly, it is also good to give spring nature and it chooses it as a high-voltage terminal 2003 or case 2001 side etc. suitably according to composition. this composition -- a high voltage power supply 2005, the cable wiring 2004, and the high-voltage terminal 2003 -- letting it pass -- the image formation from the ejection wiring 100 -- it is possible to supply voltage to a member 12 -- becoming -- a non-illustrated drive circuit -- an electron source 2 -- driving -- image formation -- the member 2005 was able to be made to emit light [0163] Like this composition, the following advantages are acquired by having given the high-voltage terminal to the case side.

- (1) While it is not necessary to take the lug of a member into consideration, and equipment with high flexibility can be selected in production equipment since the product made from handling is also good since it can assemble in the state where there is no lug of a high-voltage terminal and a process can be performed, it can contribute also to the improvement in the yield.
- (2) Since it is not necessary to give like a high-voltage terminal fitter like an image formation equipment assembler, lead also to shortening of process time.

[0164] In addition, although the above-mentioned example showed the case where a surface conduction type electron emission element was used, as an electron emission element which constitutes an electron source, naturally the composition of this invention is not what is restricted to this, and even when the electron source using the field emission type electron emission element and the electron emission element of semiconductor electron emission element and others various kinds is used, it can be applied similarly.

[0165] Moreover, in an example, although the rear plate of image formation equipment serves as the substrate of an electron source, a rear plate and a substrate are set aside, and after creating an electron source, you may fix a substrate to a rear plate.

[0166] In addition, you may change suitably the various members shown in the example within the limits of the technical thought of this invention.

[0167]

[Effect of the Invention] Since a terminal area is connectable after vacuum housing formation according to this invention as explained above, the high connection method of versatility can be taken.

[0168] Moreover, thereby, image formation equipment can be produced stably, without reducing the yield of equipment.

[0169] Moreover, since opening (crevice) used as the external terminal strapping section is not the configuration which projected from the equipment of thin shape structure, the terminal strapping section does not overflow outside and it is suitable for thin structure.

[0170] Thus, according to this invention, it became possible to supply reliable thin image formation equipment stably.

[0171] Moreover, after attaching connection by connecting an external terminal and external wiring using elastic bodies, such as a spring, removing also becomes possible and the high connection of versatility of it is attained more. For example, when evaluating a display in the middle of an equipment manufacturing process, what connects temporarily is considered and it is effective in this case.

[0172] Moreover, the creeping distance can be enlarged by making the side of centrum material, such as the shape of a ring, into structure [ being wavelike (wave configuration) ], and thereby, since surface pressure-proofing can be raised, even if it impresses the high voltage, electric discharge etc. does not take place and it can drive stably.

[0173] furthermore, the low resistance which encloses an electron source -- it can consider as structure strong against electric discharge by preparing a conductor and connecting with a gland

---

[Translation done.]

# 画像形成装置

W1206EK  
特開平10-326581

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-326581

(43) 公開日 平成10年(1998)12月8日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 J 29/90  
31/12

識別記号

F I

H 0 1 J 29/90  
31/12

C

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-72009

(22) 出願日 平成10年(1998)3月20日

(31) 優先権主張番号 特願平9-68175

(32) 優先日 平9(1997)3月21日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 川瀬 俊光

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 中村 尚人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

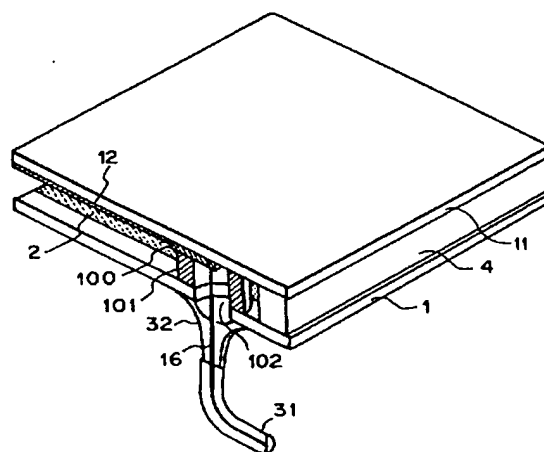
(74) 代理人 弁理士 山下 穰平

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 画像表示装置などの画像形成装置の容器内の画像形成手段からの電極端子を、該容器外に取り出すための取り出し構造において、電気的な接続が確実で、取り出し部の突出構造を減らし、容器内の雰囲気への影響を低減する。

【解決手段】 容器と、該容器内に配置された画像形成手段12とを備える画像形成装置において、前記容器の外壁に窪んだ凹部102を有し、該凹部102に前記画像形成手段12と電気的に接続された引き出し電極100が配置されていることを特徴とする画像形成装置。





【特許請求の範囲】

【請求項 1】 容器と、該容器内に配置された画像形成手段とを備える画像形成装置において、前記容器の外壁に窪んだ凹部を有し、該凹部に前記画像形成手段と電氣的に接続された引き出し電極が配置されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記引き出し電極には、導体端子が接続されている請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 更に、前記容器を保持する筐体を有し、前記引き出し電極は、該筐体側に設けられた導体端子と接続されている請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記導体端子は、前記筐体側に設けられた、前記画像形成手段の駆動手段と接続されている請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 更に、前記容器を保持する筐体を有し、前記導体端子は、該筐体側に設けられた、前記画像形成手段の駆動手段と接続されている請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記画像形成手段は、電子源と該電子源よりの電子の照射により画像を形成する画像形成部材とを有する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記凹部は、前記電子源が配置された基板及び該基板と対向配置され前記画像形成部材が配置された基板の一方の基板に設けられた開口部と、該開口部の側面部材と、他方の基板とにより形成されている請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記凹部は、前記電子源が配置された基板に設けられた開口部と、該開口部の側面部材と、該基板と対向配置され前記画像形成部材が配置された基板とにより形成されている請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記引き出し電極は、前記画像形成部材に電圧を印加するための電極と接続されている請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記引き出し電極には、導体端子が接続されている請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 更に、前記容器を保持する筐体を有し、前記引き出し電極は、該筐体側に設けられた導体端子と接続されている請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記導体端子は、前記筐体側に設けられた、前記画像形成部材に電圧を印加するための電圧源と接続されている請求項 11 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】 更に、前記容器を保持する筐体を有し、前記導体端子は、該筐体側に設けられた、前記画像形成部材に電圧を印加するための電圧源と接続されている請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】 更に、前記電子源と前記画像形成部材との間の前記容器の内壁面上に配置された導電性部材と、該導電性部材からグラウンドに接続され、該電子源及び該電子源の駆動回路のいずれをも介さない電流流路 A とを有し、該電流流路 A の抵抗が、該導電性部材からグ

ランドに接続され、該電子源あるいは該駆動回路を介するいずれの電流流路 B の抵抗よりも低い請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 15】 前記凹部を複数有し、前記導電性部材の一部が、別の凹部に引き出されている請求項 14 に記載の画像形成装置。

【請求項 16】 前記別の凹部は、前記電子源が配置された基板及び該基板と対向配置され前記画像形成部材が配置された基板の一方の基板に設けられた開口部と、該開口部の側面部材と、他方の基板とにより形成されている請求項 15 に記載の画像形成装置。

【請求項 17】 前記別の凹部は、前記電子源が配置された基板に設けられた開口部と、該開口部の側面部材と、該基板と対向配置され前記画像形成部材が配置された基板とにより形成されている請求項 15 に記載の画像形成装置。

【請求項 18】 前記凹部に引き出された前記導電性部材に導体端子が接続されている請求項 15 に記載の画像形成装置。

【請求項 19】 前記導電性部材は、前記電子源の全周囲に配置されている請求項 14 に記載の画像形成装置。

【請求項 20】 前記容器の内壁面に、帯電防止膜を有する請求項 14 に記載の画像形成装置。

【請求項 21】 前記帯電防止膜は、前記導電性部材と電氣的に接続されている請求項 20 に記載の画像形成装置。

【請求項 22】 前記容器の内壁面に、 $10^8 \Omega/\square \sim 10^{10} \Omega/\square$  のシート抵抗値を有する導電性膜を有する請求項 14 に記載の画像形成装置。

【請求項 23】 前記導電性膜は、前記導電性部材と電氣的に接続されている請求項 22 に記載の画像形成装置。

【請求項 24】 前記凹部に、絶縁性部材が埋め込まれている請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 25】 前記引き出し電極と前記導体端子とは、導電性の弾性体を介して接続されている請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 26】 前記画像形成部材は、蛍光体と電極とを有する請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 27】 前記画像形成部材は、蛍光体とメタルバックとを有する請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 28】 前記電子源は、配線で結線された複数の電子放出素子を有する請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 29】 前記電子源は、複数の電子放出素子が、複数の行方向配線及び複数の列方向配線にてマトリクス状に結線された電子源である請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 30】 前記電子放出素子は、冷陰極型の電子放出素子である請求項 28 又は 29 に記載の画像形成装

置。

【請求項 31】 前記冷陰極型の電子放出素子は、表面伝導型電子放出素子である請求項 30 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像表示装置等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子線を利用して画像を表示する画像形成装置としては、CRT が従来から広く用いられてきた。

【0003】 一方、近年になって液晶を用いた平板型表示装置が、CRT に代わって、普及してきたが、自発光型でないため、バックライトを持たなければならない等の問題点があり、自発光型の表示装置の開発が、望まれてきた。自発光型表示装置としては、最近ではプラズマディスプレイが商品化され始めているが、従来の CRT とは発光の原理が異なり、画像のコントラストや、発色の良さなどで CRT と比べるとやや劣ると言わざるを得ないのが現状である。電子放出素子を複数配列し、これを平板型画像形成装置に用いれば、CRT と同じ品位の発光を得られることが期待され、多くの研究開発が行われてきた。例えば特開平 4-163833 号公報には、線状熱陰極と、複雑な電極構体を真空容器に内包した平板型電子線画像形成装置が開示されている。

【0004】 電子源を用いた画像形成装置においては、例えば画像形成部材に入射した電子線の一部が、散乱され、真空容器内壁に衝突し、2 次電子を放出させてその部分をチャージアップさせる場合があり、内部の電位分布がひずみ、電子線の軌道が不安定になるばかりでなく、内部で放電を生じ、これにより装置が劣化したり破壊される恐れがある。

【0005】 このようなチャージアップを防止する方法としては、真空容器内壁に帯電防止膜を形成する方法がある。例えば、特開平 4-163833 号公報において、画像形成装置のガラス容器の内壁側面に、高インピーダンスの導電性材料よりなる導電層をもうけた構成が開示されている。

【0006】 また、電子線を用いた画像形成装置においては、電子源と画像表示部材との間には電子を加速するための電圧が印加される。画像形成装置の真空容器が青板ガラスなどの Na を含むガラスにより構成されている場合、上記の電界により Na イオンが移動し電解電流が生じる。ガラスを用いた真空容器は、複数の部材を、フリットガラスにより接合して形成されるが、上記の電解電流により、フリットガラス中に Na イオンが流入すると、フリットガラスに含まれる PbO を還元して Pb を析出され、フリットガラスにクラックを発生させて、容器内の真空を保てなくなる恐れがある。これに対しては

真空容器の外壁の適当な位置に、電極を設けて電解電流を吸収し、フリットガラス中を電解電流が流れないようにする方法がある。例えば、特開平 4-94038 号公報では、フェースプレートの周辺部に低抵抗の導電膜を設けこれをグラウンド電位に接続して電解電流がフリットガラスに流れないようにする構成が示されている。また、真空容器の側壁に、電流を流して電位の勾配を形成するための帯状電極を設ける構成が米国特許第 5,357,165 号公報に開示されている。

【0007】 図 15 に、上記の場合の想定される等価回路を示す。71 は、画像形成部材を示し、電圧  $V_1$  が印加される。72 は真空容器の部材の接合部を示し、75 は 71 と 72 の間の真空容器内壁に形成された、帯電防止膜の有する抵抗を示す。73 は接合部を通して真空容器の内から外へ通過する、電子源駆動用配線を示し、76 は 72 と 73 の間のフリットガラスの有する抵抗を示す。配線は所定の電位を有する、電子源駆動用電源の端子 79 に接続されており、80 は配線の抵抗を示す。77 は画像形成部材 71 から接合部 72 に真空容器を構成するガラスの内部を流れる電解電流に対する抵抗値を示す。74 は、真空容器の外側で、電解電流を捕捉するための電極を示し、78 はガラスの内部を流れる電解電流に対する抵抗値を示す。電極 74 はこれに接続された導線が有する抵抗を介してグラウンドに接続される。接合部 72 はさらに帯電防止膜などの抵抗 81 を介して、特定の電位を有する部材 82 へ接続されている。

【0008】 なお、図 15 は、上記の従来例の構成を一つの図に示したもので、上記従来例が図 15 に示した要素を完備しているのではない。

【0009】 しかしながら、特開平 4-163833 号公報に記載の上記の平面型電子線画像形成装置においては、内部に水平偏向電極、垂直偏向電極等の構体を含むため、ある程度の厚さを有することが避けられない。近年、携帯用情報端末機器などとして、例えば液晶ディスプレイと同程度の、さらに厚さの薄い電子線画像形成装置の開発が必要となっている。

【0010】 本出願人は、表面伝導型電子放出素子とそれを用いた画像形成装置に関して、すでに多くの提案を行っている。例えば特開平 7-235255 号公報に記載されたものである。この電子放出素子は構成が単純で、大面積に多数集積して形成することができるため、電極構体などの複雑な構成要素なしに画像表示装置を形成できるため、非常に薄い電子線画像形成装置に用いることができる。

【0011】 ところで、電子源と画像形成部材の間には、電子を加速するための電圧が印加されており、画像形成部材として通常の蛍光体を用いる場合、好ましい色の発光を得るためには、この電圧はできるだけ高くすることが好ましく、少なくとも数 kV 程度であることが望ましい。上述の画像形成部材に数 kV 程度の電圧を供給

するために、放電や高電圧に対して配慮された電圧供給端子の接続構造が求められる。

【0012】平板型の電子線画像形成装置では、アノードなどの真空容器内部の部材に電圧を供給する端子について、CRTとは異なる構造が必要となる。接続端子としては、特開平5-114372号公報では、真空容器裏面に金属棒をガラスに貫通し封止ガラスで貫入部を封止させ、真空容器の内部では金属棒の先端部に弾性を持たせ画像形成部のメタルバック層にメカニカルに接触させて構成させている。特開平4-160741号公報では真空容器内部で端子接続部を導電性接着剤にて接続させている。特開平4-94038号公報、特開平4-98744号公報、特開平6-139965号公報では、真空容器の内部で接続し側部より取り出している。特開平4-94043号公報では、フェースプレート側に貫通穴を設け、真空容器内部で接続させている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のように真空容器の中で高圧取り出し配線と接続する構成の場合、真空容器を形成するために、封止ガラスにて容器全体を高温度に焼成し気密封着するが、この際、高圧取り出し配線と接続端子との接続部も同様に高温度にさらされるため、接続部に接着剤を用いた場合には、接着剤の中の不純物が真空容器の中の電子放出特性に悪影響を起す恐れが生じたり、また、弾性による接触の場合には、弾性特性の劣化や、組み立て途中のハンドリングミスや取り付けミスにより接続不良が生じたりする場合があります、この場合には組み立てた後であるので、接続部の修正は困難であり、今まで製造した工程が無駄になり、歩留まりを大きく下げの一要因となってしまう可能性がある。

【0014】このように、真空容器の中での高圧端子接続の信頼性は確実なものとは言えず、歩留まりを下げる一要因となっていた。特に高電圧の供給接続部が確実でない場合には、最悪画像全域にわたって駆動されない状態となり、画像形成装置としての機能を全く果たすことができない状況になる。そのため生産管理には、十分な配慮を行う必要があり、生産管理コストも高くなってしまふ。

【0015】また、接続のために側部に突出して構造をもたせると、この平板型画像形成装置をテレビ受像機などに用いる場合、装置を保持する筐体とその分大きくなってしまふ。前面側、裏面側に突出部がある場合は、このような問題はないが、筐体の設計や、組み立てプロセスに制約を課すことになり、コスト上昇の要因となる。

【0016】さらに、高電圧に対してのもう一つの問題点は、平板型の薄型画像形成装置の場合、画像表示部材と電子源との間の真空容器内壁に沿った距離が短くなるため放電の発生する危険が大きくなる。放電が発生した場合には、瞬間的に極めて大きな電流が流れるが、この

一部分が電子源の配線に流れ込むと、電子源の電子放出素子に大きな電圧がかかる。この電圧が通常の動作において印加される電圧を越えると、電子放出特性が劣化してしまう場合があり、さらには素子が破壊される場合もある。このようになると、画像の一部が表示されなくなり、画像の品位が低下し、画像形成装置として使用することができなくなる。

【0017】以上のようなことを考慮し、薄型の電子線画像形成装置における端子取り出し構造を形成するための課題を挙げると、

(1) 接続が確実にとれる構成であること。

【0018】(2) 側部に突出部をつくらないこと。

【0019】(3) 真空容器の雰囲気中に悪影響のないこと。

【0020】以上の課題を解決するような薄型構造に適した高信頼性の電子線画像形成装置の提供が求められていた。

【0021】【発明の目的】本発明は、画像表示装置などの画像形成装置における、容器内に配置された画像形成手段からの電極端子を、該容器外に取り出すための新規な取り出し構造を提供することを目的とする。

【0022】また、本発明は、上記画像形成装置において、電気的な接続が確実に取れる上記電極端子の取り出し構造を提供することを目的とする。

【0023】また、本発明は、上記画像形成装置において、上記容器の外周部での上記電極端子の取り出しのための突出構造を減らすことを目的とする。

【0024】また、本発明は、上記画像形成装置において、画像形成手段への該電極端子の接続による、容器内の雰囲気への影響を低減することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、上記課題を解決するための手段として、容器と、該容器内に配置された画像形成手段とを備える画像形成装置において、前記容器の外壁に窪んだ凹部を有し、該凹部に前記画像形成手段と電気的に接続された引き出し電極が配置されていることを特徴とする画像形成装置を有するものである。

【0026】また、前記引き出し電極には、導体端子が接続されている画像形成装置でもある。

【0027】また、更に、前記容器を保持する筐体を有し、前記引き出し電極は、該筐体側に設けられた導体端子と接続されている画像形成装置でもある。

【0028】また、前記導体端子は、前記筐体側に設けられた、前記画像形成手段の駆動手段と接続されている画像形成装置でもある。

【0029】また、更に、前記容器を保持する筐体を有し、前記導体端子は、該筐体側に設けられた、前記画像形成手段の駆動手段と接続されている画像形成装置でもある。

【0030】また、前記画像形成手段は、電子源と該電子源よりの電子の照射により画像を形成する画像形成部材とを有する画像形成装置でもある。

【0031】また、前記凹部は、前記電子源が配置された基板及び該基板と対向配置され前記画像形成部材が配置された基板の一方の基板に設けられた開口部と、該開口部の側面部材と、他方の基板とにより形成されている画像形成装置でもある。

【0032】また、前記凹部は、前記電子源が配置された基板に設けられた開口部と、該開口部の側面部材と、該基板と対向配置され前記画像形成部材が配置された基板とにより形成されている画像形成装置でもある。

【0033】また、前記引き出し電極は、前記画像形成部材に電圧を印加するための電極と接続されている画像形成装置でもある。

【0034】また、前記引き出し電極には、導体端子が接続されている画像形成装置でもある。

【0035】また、更に、前記容器を保持する筐体を有し、前記引き出し電極は、該筐体側に設けられた導体端子と接続されている画像形成装置でもある。

【0036】また、前記導体端子は、前記筐体側に設けられた、前記画像形成部材に電圧を印加するための電圧源と接続されている画像形成装置でもある。

【0037】また、更に、前記容器を保持する筐体を有し、前記導体端子は、該筐体側に設けられた、前記画像形成部材に電圧を印加するための電圧源と接続されている画像形成装置でもある。

【0038】また、更に、前記電子源と前記画像形成部材との間の前記容器の内壁面上に配置された導電性部材と、該導電性部材からグラウンドに接続され、該電子源及び該電子源の駆動回路のいずれをも介さない電流流路Aとを有し、該電流流路Aの抵抗が、該導電性部材からグラウンドに接続され、該電子源あるいは該駆動回路を介するいずれの電流流路Bの抵抗よりも低い画像形成装置でもある。

【0039】また、前記凹部を複数有し、前記導電性部材の一部が、別の凹部に引き出されている画像形成装置でもある。

【0040】また、前記別の凹部は、前記電子源が配置された基板及び該基板と対向配置され前記画像形成部材が配置された基板の一方の基板に設けられた開口部と、該開口部の側面部材と、他方の基板とにより形成されている画像形成装置でもある。

【0041】また、前記別の凹部は、前記電子源が配置された基板に設けられた開口部と、該開口部の側面部材と、該基板と対向配置され前記画像形成部材が配置された基板とにより形成されている画像形成装置でもある。

【0042】また、前記凹部に引き出された前記導電性部材に導体端子が接続されている画像形成装置でもある。

【0043】また、前記導電性部材は、前記電子源の全周囲に配置されている画像形成装置でもある。

【0044】また、前記容器の内壁面に、帯電防止膜を有する画像形成装置でもある。

【0045】また、前記帯電防止膜は、前記導電性部材と電氣的に接続されている画像形成装置でもある。

【0046】また、前記容器の内壁面に、 $10^8 \Omega/\square \sim 10^{10} \Omega/\square$ のシート抵抗値を有する導電性膜を有する画像形成装置でもある。

【0047】また、前記導電性膜は、前記導電性部材と電氣的に接続されている画像形成装置でもある。

【0048】また、前記凹部に、絶縁性部材が埋め込まれている画像形成装置でもある。

【0049】また、前記引き出し電極と前記導体端子とは、導電性の弾性体を介して接続されている画像形成装置でもある。

【0050】また、前記画像形成部材は、蛍光体と電極とを有する画像形成装置でもある。

【0051】また、前記画像形成部材は、蛍光体とメタルバックとを有する画像形成装置でもある。

【0052】また、前記電子源は、配線で結線された複数の電子放出素子を有する画像形成装置でもある。

【0053】また、前記電子源は、複数の電子放出素子が、複数の行方向配線及び複数の列方向配線にてマトリクス状に結線された電子源である画像形成装置でもある。

【0054】また、前記電子放出素子は、冷陰極型の電子放出素子である画像形成装置でもある。

【0055】また、前記冷陰極型の電子放出素子は、表面伝導型電子放出素子である画像形成装置でもある。以下に本発明について、好ましい実施態様を挙げて説明する。

【0056】以下に述べる実施態様は、容器内に配置された画像形成手段として、電子源と該電子源からの電子の照射により画像を形成する画像形成部材とを備えた画像形成装置である。

【0057】まず、本発明における端子取り出し部の構造を説明する。端子取り出し部構造を図1に示す。ここでは、高電圧端子取り出し構造を例にとり説明する。リアプレート1の貫通穴102と画像形成部材12を有するフェースプレート11間に中空部材101を図示せぬフリットで焼成固定して形成する。画像形成部材12は、取り出し配線100を通じて真空内部から大気部へ導出されている。高電圧端子16はフェースプレート11上に有する画像形成部材12の取り出し配線100と大気雰囲気中で電氣的に接続する。

【0058】配線との接続には、種々の方法が適用可能で、例えば、弾性ばねを使ったメカニカルな接続方法や、電気配線の接合に一般的に用いられる半田、或いはメカニカル接続とレーザー溶接の併用等、種々の接続方

法が考えられ、接続方法に限定はない。この構成により、真空容器を形成した後で、高压端子 16 を取り出し配線 100 に接続したり、また、取り外しを行うことができる。この結果、端子と配線との接続を真空容器組み立て時に作製しなくてもよく、組み立て時に生じる接続不良を起こすことがなくなり、歩留まりの高い画像形成装置を製造可能となる。

【0059】さらに、外部放電に対して配慮するために好ましくは、貫通穴 102 をシリコン等の絶縁樹脂材料を埋め込み、シリコン等の材料で形成したゴムカップ 32 を配置させ、高電圧に耐えるケーブル 31 を通じて不図示の外部フライバックトランスに接続する。この構成により、接続端子周辺に導体が近接しても、沿面放電が起こるようなことはなくなる。また、中空部材 101 を封止ガラスで封着する時、封止部を、結晶化フリットガラスと、非結晶フリットガラスの 2 層構造にすれば、さらに、真空リーク特性向上にもなることが考えられ、適宜選択される。

【0060】次に、放電に対して配慮した更に好ましい態様に関し、その真空容器内部の構造について説明する。

【0061】放電に強い構造を提案するために、前記真空容器内部壁面に帯電防止膜と、該電子源と該画像形成部材との間の真空容器内部壁面に沿った電流流路を横切るように該電子源を囲んで配置された低抵抗導体を有する構成とする。

【0062】該低抵抗導体とグランドとの間は低インピーダンスの電流流路（以下「グランド接続ライン」と呼ぶ）で接続されているが、上記例において、上記グランド接続ラインのインピーダンスは小さいほど好ましいのは当然であるが、放電が発生したとき、放電電流のほとんどが上記低抵抗導体とグランド接続ラインを通してグランドへ流れ、電子源に流れ込む電流を十分小さくすることが必要である。

【0063】放電電流のどの程度が、低抵抗導体とグランド接続ラインを流れるかは、この電流流路とそれ以外の電流流路のインピーダンス（以下それぞれ  $Z$ 、 $Z'$  と表わす）の比によるが、インピーダンスは周波数に依存するので、放電現象がどのような周波数成分を持つかを考慮する必要がある。平板型電子線画像形成装置で、真空容器内壁に沿って起こる放電を観測したところ、おおむね、次のようなものであった。放電の持続時間は  $\mu s$  オーダーであるが、大きな電流値が観測される時間はその  $1/10$  の  $0.1 \mu s$  程度の時間である。したがって、 $10 MHz$  以下の周波数で  $Z$  が  $Z'$  よりも十分小さいことが必要である。より高い周波数では含まれる成分は徐々に小さくなるが、放電現象の立ち上がりは極めて速く、 $1 GHz$  近くの成分も含まれる。したがって、より確実に放電による損傷を避けるためには、 $1 GHz$  以下の周波数で  $Z$  が  $Z'$  よりも十分小さい

ことが必要である。

【0064】この条件は、後述するように、グランド接続ラインの抵抗値が、それ以外の電流流路の抵抗値の  $1/10$  以下、好ましくは  $1/100$  以下であれば実質的に十分満たされる。

【0065】図 14 (A) は、本発明の画像形成装置において、放電が発生した際の電流の流れ方を説明するために、放電に関連する部分の状況を簡易化して示した等価回路図である。図 14 (B) は、図 14 (A) 中に記載された放電電流の流路を模式的に示した断面図である。図において、1 はリアプレート、2 は電子源、3 は電子源駆動用配線、4 は支持枠、5 は低抵抗導体、11 はフェースプレート、12 は画像形成部材、13 は絶縁部材である。絶縁部材 13 は印刷法などにより形成された絶縁層、あるいはガラスやセラミックスよりなる絶縁板等により構成されたものである。絶縁部材 13 は、すべてを印刷法によりガラスペーストを塗布、焼成して絶縁層を形成する方法によっても良く、またその一部を上記のガラスやセラミックスの板を用い、十分大きな絶縁耐圧を確保するようにしても良い。この例では真空容器内壁に帯電防止膜を設けた場合を示しており、14 は帯電防止膜である。図 14 (A) のポイント 61 は、画像形成部材 12 に、62 は低抵抗導体 5 に対応する。65 は電子源を構成する電子放出素子を、63、64 は電子放出素子の両端電極を示す。なお、電子放出素子は通常複数存在するが、煩雑にしないため、図では一つのみ示した。66 は画像形成部材 12 と電子源 2 の間の容量を示す。

【0066】また、 $Z_1$  は、画像形成部材 12 と低抵抗導体 5 の間のインピーダンスで、通常（放電が発生していないとき）は、帯電防止膜 14 による比較的大きなインピーダンスを有するが、放電が発生した場合には実効的にインピーダンスが大きく低下し、電流  $I$  が流れる。 $Z_2$  は低抵抗導体 5 自身とそれからグランドへ流れる電流  $i_1$  に対するインピーダンスである。 $Z_3$  は絶縁層や真空容器のガラス、接合に用いたフリットガラスなどを通じて、さらに画像形成装置の支持体などを介してグランドに流れる電流  $i_2$  に対するインピーダンスを示すが、絶縁層の抵抗値を十分大きくすれば実際には  $i_2$  は極めて小さくなり無視できる。 $Z_4$  は帯電防止膜 14 を通過して電子源に流入した後、電子源駆動用配線 3 を通ってグランドに流れる電流  $i_3$  に対するインピーダンスを示す。 $Z_5$  は帯電防止膜 14 等を通して電子源に流入し、電子放出素子 2 に流れ込む電流  $i_4$  に対するインピーダンス、 $Z_6$  は電子放出素子 2 を通った後、反対側の配線を介してグランドに流れる電流（これも  $i_4$ ）に対するインピーダンスである。なお、電子源駆動用配線 3 には駆動回路が接続されており、また各構成要素の間に容量結合があるなど厳密には複雑な要素を含むが、図 14 (A) は本発明の要点を理解しやすいように重要な要

素のみを示したものである。

【0067】放電電流が低抵抗導体に流入したとき、その大部分がグランド接続ラインを通してグランドに流れ（電流  $i_1$ ）、その他の電流  $i_2$ 、 $i_3$ 、 $i_4$  を十分小さく出来ればよい。ここで  $i_4$  で示した電流が電子放出素子の損傷を引き起こすものである。 $i_2$  で示した電流は先の説明では触れなかったが、やはり真空容器やフリットガラスを劣化させるものであるが、前述の通り、絶縁層の抵抗値を十分大きくすることにより  $i_2$  は小さくできる。図でインピーダンス  $Z_2$  と表したのが前述の  $Z$  に相当し、 $Z_3 \sim Z_6$  により合成されたインピーダンスが前述の  $Z'$  に相当する。 $(Z/Z')$  の値が小さいほど効果は大きい、十分な効果を得るには10MHz以下の周波数で  $(Z/Z') \leq 1/10$  である事が必要であり、 $(Z/Z') \leq 1/100$  であれば一層確実である。更に、1GHz以下の周波数においても  $(Z/Z')$  以下  $1/10$  であれば好ましい。

【0068】上記説明では、真空容器内壁に帯電防止膜を形成する場合を示した。これはチャージャアップが生ずる可能性を減少させるもので、本発明においてはより好ましい形態であるが、必ずしも必要ではない。帯電防止膜のシート抵抗値は大きすぎるとその効果が無いのである程度の導電性が必要であるが、抵抗値が小さすぎると画像形成部材と低抵抗導体の間に通常の状態では流れる電流が大きくなり、消費電力を増加させてしまうため、その効果を損なわない範囲で抵抗を大きくする必要がある。画像形成装置の形状などにもよるが、シート抵抗値が  $10^8 \sim 10^{10} \Omega/\square$  の範囲が好ましい。

【0069】本発明の画像形成装置の上記低抵抗導体は、上記電子源を完全に囲んで配置するのがもっとも確実性の高い形態であるが、このような形態に限定されるわけではない。放電の生じ易い部分の側にだけ設置する形態も可能である。例えば、電子源を構成する電子放出素子から放出される電子の運動量が、上記電子源を配置したリアプレートの面内方向の特定の方向の成分を持つ場合、画像形成部材で散乱された電子の多くは真空容器内壁の上記特定の方向にある部分に衝突し、この部分で放電が生ずる可能性が高くなると思われる。この場合、電子源のその方向の側に低抵抗導体を配置すれば効果が期待できる。

【0070】本発明の画像形成装置の上記グランド接続ラインの内、真空容器の内外をつなぐ部分（以下「グランド接続端子」と呼ぶ）の形態は、十分低いインピーダンスを確保できれば良く、様々な形態が可能である。一例として、リアプレート上に低抵抗導体からリアプレート的一端まで配線を形成し、フリットガラスにより接合したリアプレートと支持棒の間を通過させ方法が比較的容易である。この配線のインピーダンスを小さくするには配線の幅と厚さを出来るだけ大きくすることが望ましいが、厚さをあまり大きくすると真空容器の組み立てが

困難となる。配線の幅は例えば配線を延ばす側のリアプレートの幅よりも若干小さい程度まで大きくすることが出来るが、この場合、電子源駆動用の配線が例えば絶縁層を介して積層されていると、両者の間に大きな容量が形成されて、電子源の駆動に影響を与える恐れがあるため、それを避ける工夫が必要である。駆動用の配線の形成されない部分に、グランド接続端子を形成するのが望ましい。

【0071】上記のように、グランド接続端子のインピーダンスを小さくするように幅を広くすることは、放電による電流が流れた場合に電流の一部がフリットガラス中に漏れ出して、前述したようにフリットガラスを損傷することを防ぐことにも、当然効果があるが、より確実にするためには、フェースプレート、あるいはリアプレートにも受けた貫通孔を、十分な太さの金属棒を、実質的にイオン電流を流さない絶縁体、例えばアルミナなどのセラミックス、で被覆したグランド接続端子を用いると良い。

【0072】また、上記画像形成部材を高圧電源に接続させるための高圧接続端子と、上述のグランド接続端子とともに、リアプレートに設けた貫通孔を通して形成すると、本発明の画像形成装置を応用してTV受像機などを設計する場合、高圧電源やグランドとの接続を画像形成装置の裏面に形成することが出来、設計上好ましい。ただし、この場合高圧接続端子の絶縁被覆とリアプレートとの間には高電圧がかかるので、絶縁層表面でも放電が起こる恐れがあるため、これへの対策が必要である。高圧接続端子の貫通孔の周囲にも低抵抗導体を配置し、これを電子源の周りに配置した低抵抗導体と接続する、あるいは一体に形成するデザインが適用できる。

【0073】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施形態について、図面を参照して具体的に説明する。まず、各図の説明を行う。

【0074】本実施形態における画像形成装置の端子取り出し部の構造を斜め断面模式図（図1）を用いて説明する。取り出し端子として、高電圧印加用とグランドライン用とが考えられるが、ここでは、高電圧印加用端子の取り出し構造を例にとり説明する。

【0075】リアプレート1に形成した貫通穴102と画像形成部材12を有するフェースプレート11間にリング状の中空部材101をフリットガラスで焼成固定して、凹部形状を形成した。

【0076】中空部材101を封止ガラスで封着する時、封止部を、結晶化フリットガラスと、非結晶フリットガラスの2層構造にすれば、さらに、真空リーク特性向上にもなることが考えられ、適宜選択される。

【0077】画像形成部材12への電圧印加に用いられる端子（高電圧端子）16は、フェースプレート11とリアプレート1とを位置合わせした時にリアプレート1

側から見て、中空部材101の開口部に真空容器内部から大気部へ導出されるように配置された取り出し配線100に接続されている。

【0078】高電圧端子16は、フェースプレート11上に配置された画像形成部材12の取り出し配線100と大気中で真空容器形成後、電氣的に接続する。高電圧端子の材料として、AgやCu等の導電性の金属材料を用いることができる。接続には、レーザ溶接、導電性接着材、金属接合等種々の方法が適用可能で、例えば端子の先端部にばね構造を持たせ、弾性接触させる方法が、取り外し、取り付けが容易で、好ましいと考えられる。高電圧端子16周辺の中空部材101に対する大気空間は、電圧が高いほど大気中で放電が起こる確率が高いことを考慮し、電圧の大きさに依存させて空間距離を持たせればよい。

【0079】このような構成をもつ構造にすることで、真空容器を形成した後で、高電圧端子16を取り出し配線100に接続したり、また、取り外しを行うことが可能となる。

【0080】中空部材101の形状としては、リング状、四角状等種々の形状が考えられ、特に限定されるものではないが、なるべく電界集中の起こりにくい形状が好ましく、リング状の形状が適している。中空部材101の材料として、高電圧取り出し用開口部を形成する場合には、Na含有率の少ないガラス、セラミック等の実質的に電解電流が流れない絶縁体材料が適する。特に、セラミックスは、電界がかかったときの内部でのイオン化が起こりにくく、電流移動が少ないため、中空部材101の封止に使用するフリットガラスの劣化を抑制できるので好ましい材料である。

【0081】さらに、外部放電に対して配慮するために、貫通穴102をシリコン等の絶縁樹脂材料を埋め込み、シリコン等の材料で形成したゴムキャップ32を配置させ、高電圧に耐えるケーブル31を通じて不図示の外部フライバックトランスに接続する。この構成により、接続端子周辺に導体が近接しても、沿面放電が起こるようなことはなくなる。

【0082】図2は、本実施態様の画像形成装置の構成の一例を模式的に示す平面図で、特に真空内部放電に配慮した構造であり、フェースプレートを取り除いて上方から見た場合の構成を示す。1は電子源を形成するための基板を兼ねるリアプレートで、青板ガラス、表面にSiO<sub>2</sub>被膜を形成した青板ガラス、Naの含有量を少なくしたガラス、石英ガラス、あるいはセラミックスなど、条件に応じて各種材料を用いる。なお、電子源形成用の基板を、リアプレートと別に設け、電子源を形成した後両者を接合しても良い。2は電子源領域で、電界放出素子、表面伝導型電子放出素子などの電子放出素子を複数配置し、目的に応じて駆動できるように素子に接続された配線を形成したものである。3-1、3-2、3

-3は電子源駆動用の配線であり、画像形成装置の外部に取り出され、電子源の駆動回路（不図示）に接続される。4はリアプレート1とフェースプレート（不図示）に挟持される支持枠であり、フリットガラスにより、リアプレート1に接合される。電子源駆動用配線3-1、3-2、3-3は支持枠4とリアプレート1の接合部でフリットガラスに埋設されて外部に引き出される。5は低抵抗導体で電子源領域2の周りを取り囲んで形成されている。この低抵抗導体2と電子源駆動用配線3-1、3-2、3-3との間には絶縁層（不図示）が形成されている。102はフェースプレートの画像形成部材に高電圧を供給するための高電圧端子を不図示の画像形成部材に、真空容器組み立て後大気中で接続することを可能にするための貫通穴、102-aは、上記高電圧端子の接続後、該貫通穴102に充填された絶縁部材である。101は貫通穴を構成する中空部材であり、フリットガラスによりリアプレート1とフェースプレート（不図示）に挟持されている。

【0083】また、真空容器内には、このほかゲッタ8、ゲッタ遮蔽板9などが必要に応じて配置される。

【0084】図3（A）、（B）、（C）は、図2のA-A、B-B、C-Cの線に沿った断面の構成を示す模式図である。図3（A）において、11はフェースプレート、12は蛍光膜とメタルバックと呼ばれる金属膜（例えばA1）からなる画像形成部材、14は、真空容器内壁に形成された帯電防止膜である。

【0085】この帯電防止膜は、真空容器内壁のガラスなどの上に形成されるのはもちろんであるが、画像形成部材や電子源上にも形成されても良い。電子源上ではやはりチャージアップを防止する効果があり、画像形成部材上では、電子の反射を低減する効果を有する。

【0086】帯電防止膜のシート抵抗値が、前述のように $10^8 \sim 10^{10} \Omega/\square$ の範囲であれば電子源を構成する電子放出素子の電極や配線の間でのリーク電流が、問題となることはない。

【0087】帯電防止膜の材質は、所定のシート抵抗値が得られ、十分な安定性を有するものであれば、特に限定されない。たとえば、グラファイト微粒子を適当な密度で分散させた膜が適用できる。この膜は十分薄いので、画像形成部材のメタルバック上に形成されても、蛍光体に到達して発光に寄与する電子の数を減らすほどの悪影響が実質的にないだけでなく、A1などのメタルバックの材質と比べて、電子の弾性散乱が生じにくいので、チャージアップの原因となる電子の散乱を減少させる効果も期待できる。

【0088】例えばこの真空容器内壁に沿って、放電が生じた場合には、放電電流は高電圧のかかった画像形成部材12から真空容器内壁面をつたわり、低抵抗導体5に流れ込んでそのほとんどは低インピーダンスのグラウンド接続ラインを通じてグラウンドに流れるため、配線3-

1を伝わり電子源に流れ込んだり、真空容器を構成するガラス等の部材自体を通してグラウンドに流れたりすることが防がれる。

【0089】ここで上記グラウンド接続ラインとは、該低抵抗導体5とグラウンドとの間の電流流路のことである。

【0090】図3(B)においては、グラウンド接続端子505が、帯電防止膜14と接続され、大気中に導出された低抵抗導体5に接続されている。このグラウンド接続端子505の低抵抗導体5への接続には、レーザ溶接、導電性接着材、金属接合等種々の方法が適用可能で例えば、電気配線の接合に一般的に用いられるハンダによる方法が確実かつ信頼性が高い。グラウンド接続端子505は、Ag、Cu等の金属よりなる十分な断面積を持つロッド（例えば直径2mmのAgのロッド、この場合ロッドの電気抵抗は、1cmあたり5mΩ程度となり極めて小さな値となる。あるいはCuやAlなど導電性の良い材料を用いれば、同じ程度の低い抵抗値が得られる。）であり、表面は接触抵抗を小さくするためAu被覆層を有するのが望ましい。なお、低抵抗導体5の当接部位もAuで被覆されていたり、それ自体がAuで形成されていれば、このグラウンド接続端子505と低抵抗導体5との接触抵抗を非常に小さくできるので、一層望ましい。

【0091】このグラウンド接続端子505に接続された結線をグラウンドに接続することにより、低抵抗導体5の各部分からグラウンドまでの抵抗を例えば1Ω以下と極めて小さな値とすることができる。

【0092】一方、グラウンド接続ラインの自己誘導係数は、上記グラウンド接続端子15とグラウンドの間の距離を短くすることにより、 $10^{-6}$ H以下とすることが出来る。従って10MHzの周波数成分に対し、インピーダンスは10Ω程度以下とすることができる。1GHzの周波数成分に対してはインピーダンスは高々1kΩ程度である。

【0093】ところで、前記グラウンド接続ラインが存在しないと仮定した場合、低抵抗導体5とグラウンドを結ぶ主要な電流流路は、低抵抗導体からリアプレート表面（帯電防止膜がある場合は、その帯電防止膜）を通して電子源に流入した後、電子源駆動用配線を通してグラウンドに達するものである。すなわち、図11Aにおいて、電流 $i_3$ 、 $i_4$ が流れる流路である。この流路のインピーダンスを支配するのは、通常、上記のリアプレート表面あるいは帯電防止膜を流れる電流の流路の抵抗であると考えられる。電子源の周囲の長さ100cm、電子源と低抵抗導体との間隔を1cmの場合を想定し、帯電防止膜のシート抵抗を $10^8 \Omega/\square$ とすると、電流が様に帯電防止膜を流れると仮定してもその抵抗値は1MΩである。この値は、上述のグラウンド接続ラインのインピーダンスと比較しても十分に大きな値である。

【0094】上記帯電防止膜がない場合にはこの部分の抵抗値は更に大きくなる。

【0095】また、上記の電子源と低抵抗導体との間隔が1mm程度に狭くなったとすると、この部分の抵抗値は上記の値の $1/10$ になる。更に何らかの原因により抵抗値がもう1桁低下したとしても、低抵抗導体と電子源の間の抵抗値は10kΩである。この値は極端な場合であり、実際にはこの値よりも大きな抵抗となる。また、この部分の抵抗値が、上記グラウンド接続ラインが存在しない場合の上記低抵抗導体とグラウンドの間の電流流路のインピーダンスの支配的な部分となる。すなわち、この電流流路のインピーダンス $Z'$ は、その抵抗値（以下 $R'$ ）にほぼ等しく、上記低抵抗導体と電子源との間の抵抗値はその主要な部分となる。

【0096】上記低抵抗導体に放電電流が流入した場合、その後に該低抵抗導体から低インピーダンスラインを介してグラウンドに流れる電流と、帯電防止膜を通して電子源に流入し、電子放出素子や配線などを通してグラウンドに流れる電流との大きさの比は、上記のインピーダンス $Z$ と $Z'$ （ $\approx R'$ ）の逆数の比に等しい。仮に $R'$ が $Z$ の10倍であれば、放電が生じたときに電子源を通してグラウンドへ流れる電流は、低インピーダンスラインがない場合に比べて1桁程度小さくなることになる。

【0097】低インピーダンスラインのインピーダンスの内、自己誘導成分は前述したように10MHzで10Ω程度、1GHzにおいても1kΩ程度であるから、抵抗成分（以下 $R$ ）が1kΩより小さければ1GHz以下の周波数領域でインピーダンス $Z$ が1kΩ程度ないしそれ以下となり、 $Z'$ （ $\approx R'$ ）の $1/10$ 以下となる。さらに $R$ が100Ωより小さければ、100MHz以下の周波数領域において $Z$ が100Ωないしそれ以下となる。

【0098】放電の際に電子源に流れ込む電流がどの程度低減されれば、電子放出素子や真空容器、駆動回路に受けるダメージを回避できるかは、個々の画像形成装置の条件により異なり、一概には言えないが、放電により流れる電流の大きさには統計的なバラツキがあると思われる、電子源に流入する電流量が1桁、あるいは2桁減少すれば、電子源などがダメージを受ける確率は相当に減少することが期待できる。

【0099】なお、上記説明では、 $R'$ が最も小さいと思われる10kΩの場合について述べたが、 $R'$ がこれよりも大きい場合にも $R$ がその $1/10$ 以下あるいは $1/100$ 以下である場合に、当然上記と同様ないしそれ以上の効果が期待できる。

【0100】なお、グラウンドに接続する結線は、上述の例のような方法の他、リアプレートの裏側に取り出す方法を用いても良い。

【0101】図3(C)において、16は、画像形成部材12に高電圧（アノード電圧 $V_a$ ）を供給するための高電圧端子である。リアプレート1の貫通穴102と画



像形成部材12を有するフェースプレート11間にリング状の中空部材101をフリットガラスで焼成固定して形成した。画像形成部材12には、取り出し配線100が接続されており、この取り出し配線100は真空容器内部から大気部へ導出されている。高電圧端子16はフェースプレート11上に配置され画像形成部材12と接続された取り出し配線100と大気中で真空容器形成後、電気的に接続される。高電圧端子の材料として、AgやCu等の導電性の金属材料を用いることができる。接続には、レーザ溶接、導電性接着材、金属接合等種々の方法が適用可能である。

【0102】高電圧端子16周辺の中空部材101に対する大気空間は、高圧が高いほど大気中で放電が起こる確率が高いことを考慮し、電圧の大きさに依存させて空間距離を持たせる。空間距離が真空容器構成上大きくとれない場合には、セラミック、テフロン等の高耐圧材料を端子16の周辺に配置させることもできる。

【0103】なお、このような構成の場合、絶縁碍子の側面に沿って放電が発生する可能性があるので、図2に示すように貫通穴102の周りを低抵抗導体5で囲み、放電電流が電子源や真空容器に流れ込むことを防ぐことが好ましい。

【0104】また、高電圧配線をフェースプレート側に取り出すような構成であっても良い。

【0105】なお、帯電防止膜14はフェースプレート、支持枠リアプレートの壁面のみでなく、ゲッタ遮蔽板上にも形成しておくのが好ましい。

【0106】本実施態様に用いる電子源を構成する電子放出素子の種類は、電子放出特性や素子のサイズ等の性質が目的とする画像形成装置に適したものであれば、特に限定されるものではない。熱電子放出素子、あるいは電界放出素子、半導体電子放出素子、MIM型電子放出素子、表面伝導型電子放出素子などの冷陰極素子等が使用できる。

【0107】後述する実施例において示される表面伝導型電子放出素子は本発明に好ましく用いられるもので、上述の本出願人による出願、特開平7-235255号公報に記載されたものと同様のものであるが、以下に簡単に説明する。図11(A)、(B)は、表面伝導型電子放出素子単体の構成の一例を示す模式図で(A)は平面図、(B)は断面図である。

【0108】図において、41は電子放出素子を形成するための基体、42、43は一对の素子電極、44は上記素子電極に接続された導電性膜でその一部に電子放出部45が形成されている。電子放出部45は後述するフォーミング処理により、導電性膜の一部が破壊、変形、変質されて形成されて高抵抗の部分で、導電性膜の一部に亀裂が形成され、その近傍から電子が放出されるものである。

【0109】上記のフォーミング工程は、上記一对の素

子電極間に電圧を印加することにより行う。印加する電圧は、パルス電圧が好ましく、図6(A)に示した同じ波高値のパルス電圧を印加する方法、図6(B)に示した、波高値を漸増させながら印加する方法のいずれの方法を用いても良い。

【0110】フォーミング処理により電子放出部を形成した後、「活性化」と呼ぶ処理を行う。これは、有機物質の存在する雰囲気中で、上記素子にパルス電圧を繰り返し印加することにより、炭素あるいは炭素化合物を主成分とする物質を、上記電子放出部の周辺に堆積させるもので、この処理により素子電極間を流れる電流(素子電流 $I_f$ )、電子放出に伴う電流(放出電流 $I_e$ )ともに、増大する。

【0111】このような工程を経て得られた電子放出素子は、つづいて安定化工程を行うことが好ましい。この工程は、真空容器内の有機物質を排気する工程である。真空容器を排気する真空排気装置は、装置から発生するオイルが素子の特性に影響を与えないように、オイルを使用しないものを用いるのが好ましい。具体的には、ソークションポンプ、イオンポンプ等の真空排気装置を挙げることができる。

【0112】真空容器内の有機物質の分圧は、上記の炭素及び炭素化合物がほぼ新たに堆積しない分圧で $1.3 \times 10^{-6}$  Pa以下が好ましく、さらには $1.3 \times 10^{-8}$  Pa以下が特に好ましい。さらに真空容器内を排気するときには、真空容器全体を加熱して、真空容器内壁や、電子放出素子に吸着した有機物質分子を排気しやすくするのが好ましい。このときの加熱条件は、80~250℃、好ましくは150℃以上で、できるだけ長時間処理するのが好ましいが、特にこの条件に限るものではなく、真空容器の大きさや形状、電子放出素子の構成などの諸条件により適宜選ばれる条件により行う。真空容器内の圧力は極力低くすることが必要で、 $1 \times 10^{-5}$  Pa以下が好ましく、さらに $1.3 \times 10^{-6}$  Pa以下が特に好ましい。

【0113】安定化工程を行った後の、駆動時の雰囲気は、上記安定化処理終了時の雰囲気を維持するのが好ましいが、これに限るものではなく、有機物質が十分除去されていれば、真空度自体は多少低下しても十分安定な特性を維持することができる。

【0114】このような真空雰囲気を採用することにより、新たな炭素あるいは炭素化合物の堆積を抑制でき、また真空容器や基板などに吸着した $H_2O$ 、 $O_2$ なども除去でき、結果として素子電流 $I_f$ 、放出電流 $I_e$ が、安定する。

【0115】このようにして得られた表面伝導型電子放出素子の、素子に印加する電圧 $V_f$ と素子電流 $I_f$ 及び放出電流 $I_e$ の関係は、図12に模式的に示すようなものとなる。図12においては、放出電流 $I_e$ が素子電流 $I_f$ に比べて著しく小さいので、任意単位で示してい

る。なお、縦・横軸ともリニアスケールである。

【0116】図12が示すように、本素子はある電圧（しきい値電圧と呼ぶ、図12中の $V_{th}$ ）以上の素子電圧を印加すると急激に放出電流 $I_e$ が増加し、一方しきい値電圧 $V_{th}$ 以下では放出電流 $I_e$ がほとんど検出されない。つまり、放出電流 $I_e$ に対する明確なしきい値電圧 $V_{th}$ を持った非線形素子である。これを利用すれば、2次元的に配置した電子放出素子にマトリクス配線を施し、単純マトリクス駆動により所望の素子から選択的に電子を放出させ、これを画像形成部材に照射して画像を形成させることが可能である。

【0117】画像形成部材である蛍光膜の構成の例を説明する。図13は、蛍光膜を示す模式図である。蛍光膜51は、モノクロームの場合は蛍光体のみから構成することができる。カラーの蛍光膜の場合は、蛍光体の配列によりブラックストライプあるいはブラックマトリクスなどと呼ばれる黒色導電材52と蛍光体53とから構成することができる。ブラックストライプ、ブラックマトリクスを設ける目的は、カラー表示の場合、必要となる三原色蛍光体の各蛍光体53間の塗り分け部を黒くすることで混色等を目立たなくすることと、蛍光膜51における外光反射によるコントラストの低下を抑制することにある。ブラックストライプの材料としては、通常用いられている黒鉛を主成分とする材料の他、導電性があり、光の透過及び反射が少ない材料を用いることができる。

【0118】フェースプレート11に蛍光体を塗布する方法は、モノクローム、カラーによらず、沈澱法、印刷法等が採用できる。蛍光膜51の内面側には、不図示ではあるが、通常メタルバックが設けられる。メタルバックを設ける目的は、蛍光体の発光のうち内面側への光をフェースプレート11側へ鏡面反射させることにより輝度を向上させること、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させること、外囲器内で発生した負イオンの衝突によるダメージから蛍光体を保護すること等である。メタルバックは、蛍光膜作製後、蛍光膜の内面側表面の平滑化処理（通常、「フィルミング」と呼ばれる。）を行い、その後Alを真空蒸着等を用いて堆積させることで作製できる。

【0119】フェースプレート11には、更に蛍光膜51の導電性を高めるため、蛍光膜51の外側面に透明電極を設けてもよい。

【0120】カラーの場合は各色蛍光体と電子放出素子とを対応させる必要があり、十分な位置合わせが不可欠となる。

【0121】上述のように高電圧端子取り出し部及び低抵抗導体取り出し端子部に中空構造体を配置形成したことで薄型の平板型電子線画像形成装置を安定に供給することが可能となった。

【0122】

【実施例】以下、実施例に基づき、本発明をさらに説明する。

【0123】〔実施例1〕表面伝導型電子放出素子を、基板を兼ねるリアプレート上に複数形成し、マトリクス状に配線して電子源を形成し、これを用いて画像形成装置を作成した。以下に図3、図4（A）～（E）、図5を参照して、作成手順を説明する。

【0124】（工程-a）洗浄した青板ガラスの表面に、 $0.5\mu\text{m}$ の $\text{SiO}_2$ 層をスパッタリングにより形成し、リアプレート1とした。つづいて超音波加工機により高電圧導入端子16（図3）導入のための直径4mmの円形の貫通穴102（図5）と排気用穴501（図5）を形成した。

【0125】該リアプレート上にスパッタ成膜法とフォトリソグラフィ法を用いて表面伝導型電子放出素子の素子電極21と22を形成する。材質は5nmのTi、100nmのNiを積層したものである。素子電極間隔は $2\mu\text{m}$ とした（図4（A））。

【0126】（工程-b）つづいて、Agペーストを所定の形状に印刷し、焼成することによりY方向配線23を形成した。該配線は電子源形成領域の外周まで延長され、電子源駆動用配線3-2（図5）となる。該配線の幅は $100\mu\text{m}$ 、厚さは約 $10\mu\text{m}$ である（図4（B））。

【0127】（工程-c）次に、PbOを主成分とし、ガラスバインダーを混合したペーストを用い、同じく印刷法により絶縁層24を形成する。これは上記Y方向配線23と後述のX方向配線を絶縁するもので、厚さ約 $20\mu\text{m}$ となるように形成した。なお、素子電極22の部分には切り欠きを設けて、X方向配線と素子電極の接続をとるようにしてある（図4（C））。

【0128】（工程-d）つづいてX方向配線25を上記絶縁層24上に形成する（図4（D））。方法はY方向配線の場合と同じで、配線の幅は $300\mu\text{m}$ 、厚さは約 $10\mu\text{m}$ である。つづいて、PdO微粒子よりなる導電性膜26を形成する。

【0129】形成方法は、配線を形成した基板上に、スパッタリング法によりCr膜を形成し、フォトリソグラフィ法により、導電性膜26の形状に対応する開口部をCr膜に形成する。

【0130】つづいて、有機Pd化合物の溶液（ccp-4230：奥野製薬（株）製）を塗布して、大気中300℃、12分間の焼成を行って、PdO微粒子膜を形成した後、上記Cr膜をウェットエッチングにより除去して、リフトオフにより所定の形状の導電性膜26とする（図4（E））。

【0131】（工程-e）上記リアプレート上に更に、PbOを主成分とし、ガラスバインダーを混合したペーストを塗布する。尚、その塗布領域は、上記素子電極21、22、X方向配線25及びY方向配線23、導電性

膜 26 が形成された領域 (図 2 の電子源領域 2) 以外であって、図 2 の支持枠 4 の内側に相当する領域である。

【0132】 (工程-f) 工程 f では、石英ガラス 27 を図 5 のような形状に成形しリアプレート 1 上に配置させる工程を説明する。石英ガラス 27 は厚さ 0.5 mm の材料を使用した。ただし高電圧端子通過穴に当たる部分は、直径 8 mm の円で、中心に直径 4 mm の通過穴 500 の形成されたものである。

【0133】 この石英ガラス 27 の上に、石英ガラス 27 よりやや幅が狭い形状に低抵抗導体 5 を印刷する。低抵抗導体の材料には、Au を用いた。幅は、2 mm で厚さは約 100  $\mu$ m である。これを上記リアプレートに、上記通過穴 102 と 500 とを合わせるように置き、ガラスペーストを熱処理して、絶縁層を形成、同時に上記低抵抗導体 5 を担持した石英ガラス 27 を所定の位置に固定する。

【0134】 ここで、石英ガラス 27 を用いたのは、低抵抗導体 5 と電子源駆動用配線 3-1、3-2、3-3 との間の絶縁耐圧を十分にとるためで、ガラスペーストなどにより十分な絶縁耐圧が得られる場合には、ガラスペーストにより絶縁層を形成した後、その上に低抵抗導体を形成しても良い。

【0135】 (工程-g) 支持枠 4 と高電圧端子開口部形成用リング部材 101 を 1 個及びグラウンドライン接続用リング部材 502 を 4 個、上記リアプレート 1 へフリットガラスを用いて固定する。使用したフリットガラスは、日本電気硝子製の LS3081 を用いた。焼成温度は、フリットガラス仮焼成温度を 380℃ とし、本焼成温度を 410℃ とした。この際、高電圧端子開口部形成用リング部材 101 及びグラウンドライン接続用リング部材 502 は、接続すべき端子位置になるように位置合わせして固定する。リング部材 101 は、リアプレート 1 の高電圧端子接続用貫通穴 102 と一致する位置へ配置し、リング部材 502 は、フェースプレート 11 のグラウンドライン接続用貫通穴 503 へ位置合わせする。

【0136】 ゲッタ 8 の固定もフリットガラスを用いて同時に行う (不図示)。ゲッタには、東芝製のリング型ゲッタ (N-301) を使用した。容器の内面となる部分に、カーボン微粒子分散液をスプレーコート、乾燥して帯電防止膜を形成する。形成条件は、帯電防止膜のシート抵抗値が  $10^8 \Omega/\square$  程度となるようにする。

【0137】 (工程-h) つづいてフェースプレートを作成する。リアプレートと同様に、SiO<sub>2</sub> 層を設けた青板ガラスを基体として用いる。超音波加工により、グラウンドライン接続端子用の開口部穴 503 を形成する。つづいて、印刷により高電圧導入端子当接用取り出し配線 504 と、これを後述のメタルバックを接続する配線を Au にて形成、さらに蛍光膜のブラックストライプ、つづいてストライプ状の蛍光体を形成、フィルミング処理を行った後、この上に厚さ約 20  $\mu$ m の Al 膜を真空

蒸着法により堆積して、メタルバックとした。

【0138】 さらにフェースプレートの容器内部となる面に、前述と同様にカーボン微粒子分散液をスプレーして帯電防止膜を形成する。こうして形成された膜のうち、上記メタルバック上に形成された部分は、入射した電子ビームが反射されるのを防ぐ効果がある。これにより反射された電子が真空容器の内壁などに衝突しチャージアップを起こすことを防ぐなど、好ましい効果がある。

【0139】 (工程-i) 前記リアプレートと接合した支持枠及びリング部材 101 及び 502 を上記のフェースプレートとフリットガラスを用いて接合する。使用したフリットガラスは、日本電気硝子製の LS3081 を用いた。焼成温度は、フリットガラス仮焼成温度を 380℃ とし、本焼成温度を 410℃ とした。

【0140】 なお、電子源の各電子放出素子と、フェースプレートの蛍光膜の位置が正確に対応するように、注意深く位置合わせを行う。

【0141】 (工程-j) 上記画像形成装置を、不図示の排気管を介して真空排気装置に接続し、容器内を排気する。容器内の圧力が  $10^{-4}$  Pa 以下となったところで、フォーミング処理を行う。

【0142】 フォーミングは、X 方向の各行毎に、X 方向配線に図 6 (B) に模式的に示すような波高値の漸増するパルス電圧を印加して行った。パルス間隔  $T_1$  は 10 sec.、パルス幅  $T_2$  は 1 msec. とした。なお、図には示されていないが、フォーミング用のパルスの間に波高値 0.1 V の矩形波パルスを挿入して電流値を測定して、電子放出素子の抵抗値を同時に測定し、1 素子あたりの抵抗値が 1 M $\Omega$  を越えたところで、その行のフォーミング処理を終了し、次の行の処理に移る。これを繰り返して、すべての行についてフォーミング処理を完了する。

【0143】 (工程-k) 次に活性化処理を行う。この処理に先立ち、上記画像形成装置を 200℃ に保持しながらイオンポンプにより排気し、圧力を  $10^{-5}$  Pa 以下まで下げる。つづいてアセトンを真空容器内に導入する。圧力は、 $1.3 \times 10^{-2}$  Pa となるよう導入量を調整した。つづいて、X 方向配線にパルス電圧を印加する。パルス波形は、波高値 16 V の矩形波パルスとし、パルス幅は 100  $\mu$ sec. とし 1 パルス毎に 125  $\mu$ sec. 間隔でパルスを加える X 方向配線を隣の行に切り替え、順次行方向の各配線にパルスを印加することを繰り返す。この結果各行には 10 msec. 間隔でパルスが印加されることになる。この処理の結果、各電子放出素子の電子放出部近傍に炭素を主成分とする、堆積膜が形成され、素子電流  $I_p$  が大きくなる。

【0144】 (工程-l) つづいて、真空容器内を再度排気する。排気は、画像形成装置を 200℃ に保持しながら、イオンポンプを用いて 10 時間継続した。この工

程は真空容器内に残留した有機物質分子を除去し、上記炭素を主成分とする堆積膜のこれ以上の堆積を防いで、電子放出特性を安定させるためのものである。

【0145】（工程-m）画像形成装置を室温に戻した後、工程-kで行ったのと同様の方法で、X方向配線にパルス電圧を印加する。さらに上記の高電圧導入端子を通じて、画像形成部材に5kVの電圧を印加すると蛍光膜が発光する。なお、このときグランド接続端子をグランドに接続する。目視により、発光しない部分あるいは非常に暗い部分がないことを確認し、X方向配線及び画像形成部材への電圧の印加をやめ、排気管を加熱溶着して封止する。つづいて、高周波加熱によりゲッタ処理を行う。これにより、真空容器が完成する。

【0146】（工程-n）工程nでは、真空容器を完成させた後、高電圧端子16とグランドライン接続端子505と電子源駆動用配線を取り付ける工程を説明する。高電圧端子16をリアプレート1の貫通穴102を通して、画像形成部材12と接続された取り出し配線504に接続するために、In製の半田を使用した。これにより、高電圧端子16は画像形成部材12と電氣的に接続されるとともに、真空容器に機械的にも固定される。

【0147】次に、グランドライン接続端子505も上述の高電圧端子接続に使用した半田を使用し、フェースプレート11の貫通穴503を通して、石英ガラス27上に形成した低抵抗導体5に接続する。

【0148】続いて、電子源駆動用配線3-1、3-2、3-3を電子源駆動用ICに不図示のフレキシブルケーブルを用いて接続する。

【0149】これで、フェースプレート11に形成された画像形成部材である蛍光体が発光し、所望のTV画像を表示することができる画像形成装置が完成する。

【0150】完成した装置に、6kVの高電圧を印加し、蛍光体を発光させ、画像出力させたところ、放電等で素子が破壊するようなこともなく、安定に長時間駆動できることを確認した。

【0151】本実施例において、以下のような長所をもつ画像形成装置を製造することが可能となった。

【0152】（1）端子接続部となる開口部（凹部）が、装置の内側にへこんだ構造であるので、端子接続部が容器から外にはみ出ることがなく、薄型の構造に適する。

【0153】（2）端子部の接続を真空容器形成後に行えるため、汎用性の高い接続方法がとれる。

【0154】（3）装置の歩留まりを低下させることなく、安定に画像形成装置を作製することができる。

【0155】〔実施例2〕実施例2では、中空部材の内部で真空容器の内部から導出した取り出し配線と真空容器外部の接続端子を弾性接触させた例を説明する。図7において、301は端子16と2又に分かれた、ばね302を固定する固定台であり、303は取り出し配線1

00と端子16を電氣的に導通させるための接続ばねである。図7（A）の状態から、図7（B）の状態になるよう固定台301を貫通穴102に挿入し、ばね302により固定台301は、真空容器から抜けない構造となる。この時、接続ばね303は、画像形成部材12に接続された取り出し配線100にばね接続される。

【0156】この後、貫通穴102と固定台301との間の隙間から絶縁部材としてシリコン絶縁樹脂材料を埋め込んだ。これは、取り出し配線と接続端子の接点部や、中空部材101の大気側の表面などの、大気側に露出した面に対して、水分や湿気などが付着し、放電の原因になることを抑制するために設置したが、供給する電圧が低い場合など、シリコン絶縁材料を埋め込む必要がない場合には、特に設置する必要はなく、適宜選択する。

【0157】この構成にすれば、取り付けした後、取り外すことも可能となり、より汎用性の高い接続が可能となる。例えば、装置製造工程の途中に表示の評価を行う時には、一時的に接続するようなことも考えられ、この際に有効である。

【0158】〔実施例3〕実施例1では、グランド接続端子505をフェースプレート11側から、高電圧導入端子16をリアプレート1側から真空容器内に導入した構成であったが、グランド接続端子505をリアプレート1側から、高電圧導入端子16をフェースプレート11側から導入しても良い。図8（A）、（B）はこの場合の構造を模式的に示したものである。このような構成においても実施例1と同様の効果が得られる。

【0159】〔実施例4〕実施例4を図9を用いて説明する。図9に示すdは、フェースプレート11とリアプレート1の間隔を表わす。実施例1よりも、小さな距離で構成した場合、リング状部材の沿面距離が小さくなる。沿面距離の低下は、沿面耐圧を下げる要因となることがある。そこで、沿面距離を長くするために、リングの外周と内周の一部分を切り欠き、一方の平面から他方の平面に向かう波状のうねり形状901とした。この結果、実施例1と同等の高電圧を印加しても放電等が起こることがなく、安定に駆動できた。

【0160】〔実施例5〕高電圧端子16を実施例1の図3（C）に示すようにし、グランド接続端子505を実施例3の図8（A）に示すようにして、いずれもリアプレート側に取り出す構成も可能である。装置構成を図10に示す。グランド接続端子用貫通穴503をリアプレート1側に設けたこと以外は、実施例1に示す説明と同様である。

【0161】このように構成すると、大電流の流れる可能性のあるグランド接続端子505、高電圧を印加する必要がある高圧端子16のいずれも、画像形成装置の裏側に取り出す構造となり、利用者がこれらの端子に触れないように安全対策を行う上で、好都合である。また、

貫通穴 102, 501, 503 をリアプレート 1 側のみに形成すればよく、穴開け工程作業をフェースプレート 11 側では行わなくてよいため、製造コストを下げるができるという長所がある。

【0162】〔実施例 6〕本実施例 6 では、高電圧端子を筐体側に持たせて形成するディスプレイ装置について説明する。図 15 (A) において、画像形成装置 2000 は中空部材 101 を用いて作製した高圧取り出し部を通る断面構造であり、実施例 1 にて説明した構成と同様であるので、構成の説明は省く。また、2001 はエンジニアリングプラスチックと A1 部材とで作製したディスプレイ装置用筐体であり、画像形成装置 2000 の支持機能ももたせている。2003 は取り出し配線 100 に電圧を供給する高電圧端子、2002 は高電圧端子を電氣的に筐体 2001 と絶縁するセラミック製の絶縁部材、2004 はケーブル配線、2005 は高圧電源である。図 16 の (A) の状態から、(B) のように画像形成装置 2000 と筐体 2001 を合体させる。この時、筐体 2001 と高電圧端子 2003 との出っ張り量を調整しておき、画像形成装置 2000 が合体することで、取り出し配線 100 とが電氣的に接続するように構成させた。高電圧端子 2003 の出っ張り量の調整で接続させることはできるが、より簡単にかつ確実に接続を行うために高電圧端子 2003 或いは、筐体 2001 側などにばね性を持たせておくことでもよく、構成に応じて適宜選択する。この構成により高圧電源 2005、ケーブル配線 2004、高電圧端子 2003 を通して、取り出し配線 100 から画像形成部材 12 に電圧を供給することが可能となり、不図示の駆動回路により電子源 2 を駆動し、画像形成部材 2005 を発光させることができた。

【0163】本構成のように、高電圧端子を筐体側に持たせたことで、以下の長所が得られる。

(1) 高電圧端子の出っ張りが無い状態で組み立て工程を行うことができるため、部材の出っ張りを考慮しなくてもよく、ハンドリング製もよいため、生産装置において自由度の高い装置が選定できると同時に、歩留まり向上にも貢献できる。

(2) 高電圧端子取り付け工程を画像形成装置組み立て工程に持たせなくてもよいため、工程時間の短縮にもつながる。

【0164】なお、上記実施例では、電子源を構成する電子放出素子として、表面伝導型電子放出素子を用いた場合を示したが、本発明の構成がこれに限られるものではないことは当然で、電界放出型電子放出素子、半導体電子放出素子その他各種の電子放出素子を用いた電子源を使用した場合でも同様に適用できる。

【0165】また、実施例においては、画像形成装置のリアプレートが電子源の基板を兼ねているが、リアプレートと基板を別にして、電子源を作成した後に基板をリ

アプレートに固定しても良い。

【0166】その他、本発明の技術的思想の範囲内で、実施例で示した各種部材を、適宜変更しても良い。

【0167】

05 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、端子部の接続を真空容器形成後に行えるため、汎用性の高い接続方法がとれる。

【0168】また、これにより、装置の歩留まりを低下させることなく、安定に画像形成装置を作製することができる。

10 【0169】また、外部端子接続部となる開口部（凹部）が、薄型構造の装置から突出した形状でないため、端子接続部が外にはみ出ることがなく、薄型の構造に適する。

15 【0170】このように、本発明によれば、信頼性の高い、薄型の画像形成装置を安定に供給することが可能となった。

【0171】また、ばね等の弾性体を用いて外部端子と外部配線とを接続することにより、接続を取り付けた後、取り外すことも可能となり、より汎用性の高い接続が可能となる。例えば、装置製造工程の途中に表示の評価を行う時には、一時的に接続するようなことも考えられ、この際に有効である。

20 【0172】また、リング状等の中空部材の側面を、波状（うねり形状）の構造とすることにより、沿面距離を大きくすることができ、これにより、沿面耐圧を上げることができるため、高電圧を印加しても放電等が起こることがなく、安定に駆動できる。

25 【0173】更に、電子源を取り囲む低抵抗導体を設け、グラウンドへ接続することにより、放電に強い構造とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の高電圧接続用開口部を示す一部分切り欠き斜め模式図である。

35 【図 2】本発明の画像形成装置の一例の構成を模式的に示す平面図で、リアプレートと支持枠の構成を示す図である。

【図 3】図 2 に示した本発明の一例の構成を模式的に示す断面図で、それぞれ図 2 中の A-A、B-B、C-C 断面の構成を示す図である。

40 【図 4】本発明の画像形成装置の製造工程の一部を示す図である。

【図 5】本発明の画像形成装置の製造を説明するための分解斜視図である。

45 【図 6】本発明に使用された表面伝導型電子放出素子の、電子放出部形成の際に用いるパルス電圧の波形を示す図である。

【図 7】本発明の実施例 2 を説明するための図である。

【図 8】本発明の構成の別の例を示す模式図である。

50 【図 9】本発明の構成の別の例を示す模式図である。

【図 10】本発明の構成の別の例を示す模式図である。

【図 11】本発明に使用した表面伝導型電子放出素子の電子放出部を説明するための構造図である。

【図 12】上記表面伝導型電子放出素子の典型的な電気的特性を示す模式図である。

【図 13】本発明の画像形成装置の画像形成部材の構成の典型的な例を示す図である。

【図 14】本発明の効果を説明するための等価回路図 (A) 及び等価回路図の実際の装置との対応を説明するための模式図 (B) である。

【図 15】従来の技術を説明するための等価回路図である。

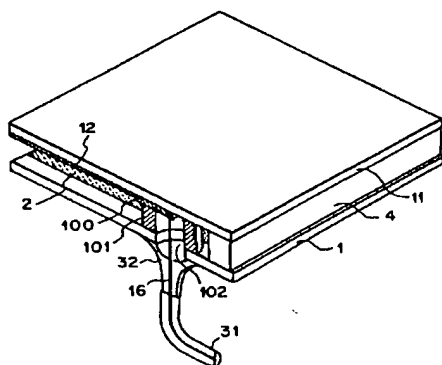
【図 16】本発明の構成の更に別の例を示す模式図である。

【符号の説明】

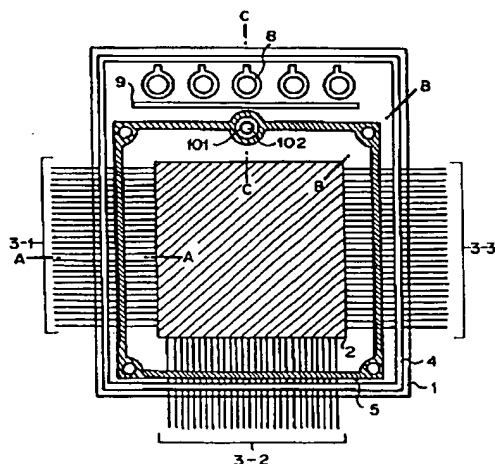
- 1 リアプレート
- 2 電子源領域
- 3 電子源駆動用配線
- 4 支持枠
- 5 低抵抗導体
- 8 ゲッタ
- 9 ゲッタ遮蔽板
- 11 フェースプレート
- 12 画像形成部材
- 16 高圧接続端子
- 505 グランド接続端子
- 101, 502 中空部材
- 102, 501, 503 貫通穴
- 100, 504 取り出し配線

- 901 波形構造
- 32 ゴムキャップ
- 31 ケーブル
- 303 接続ばね
- 05 41 基体
- 42, 43 素子電極
- 44 導電性膜
- 45 電子放出部
- 51 蛍光膜
- 10 52 黒色導電材
- 53 蛍光体
- 61 画像表示部材を示すポイント
- 62 低抵抗導体 5 に対応するポイント
- 63, 64 素子電極に対するポイント
- 15 65 電子放出素子
- 66 画像形成部材と電子源の間の容量
- 71 画像形成部材
- 72 真空容器部材の接合部
- 73 電子源駆動用配線
- 20 74 電解電流を捕捉するための電極
- 75 帯電防止膜の抵抗
- 76 フリットガラスの抵抗
- 77 71 と 72 の間のガラスの抵抗
- 78 71 と 74 の間のガラスの抵抗
- 25 79 電子源駆動用電源端子
- 80 電子源駆動用配線の抵抗
- 81 帯電防止膜などの抵抗
- 82 所定電位を有する部材

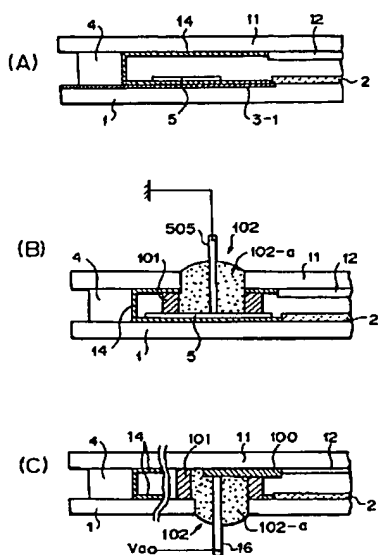
【図 1】



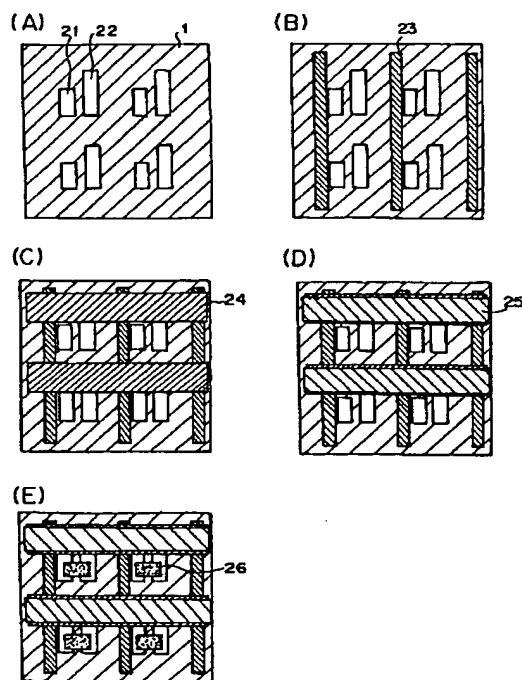
【図 2】



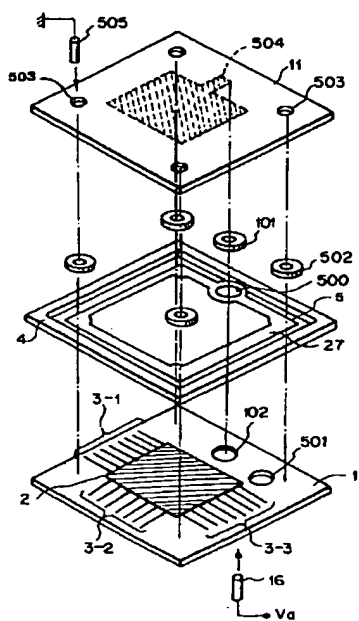
【図3】



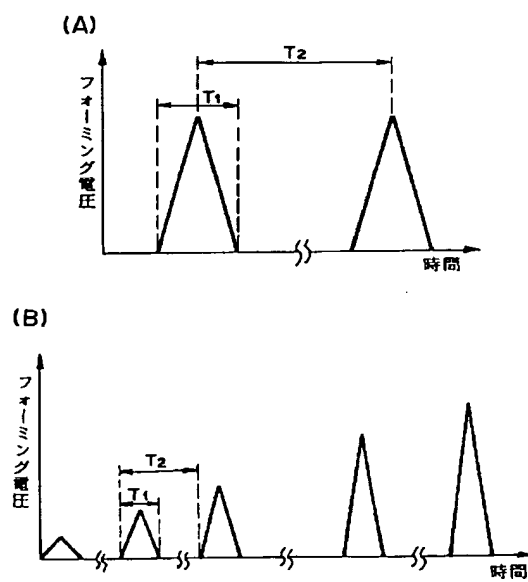
【図4】



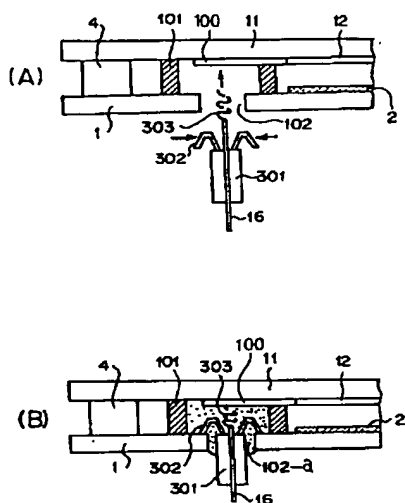
【図5】



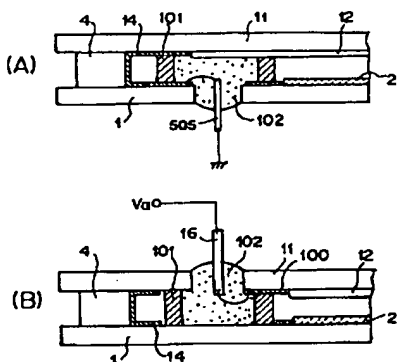
【図6】



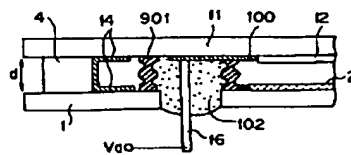
【図7】



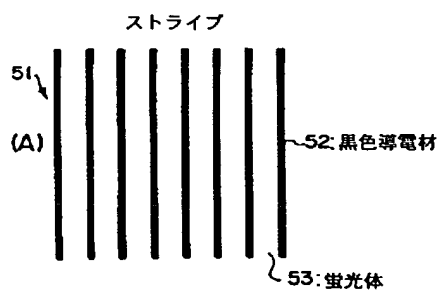
【図8】



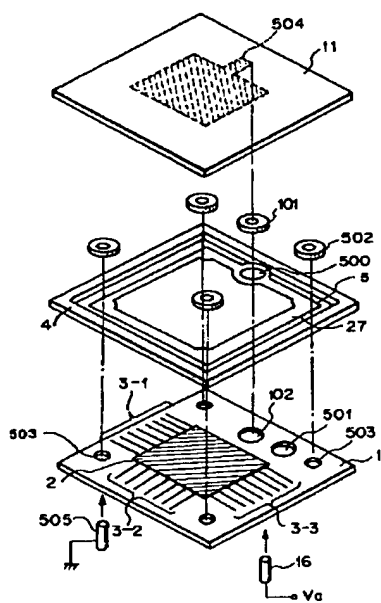
【図9】



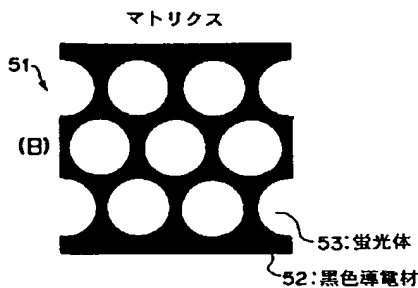
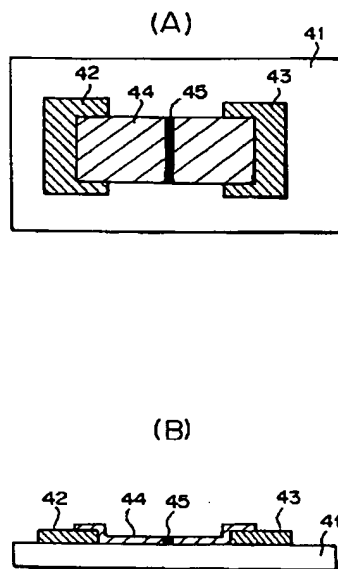
【図13】



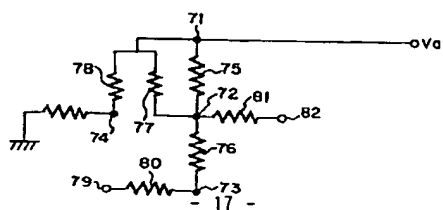
【図10】



【図11】

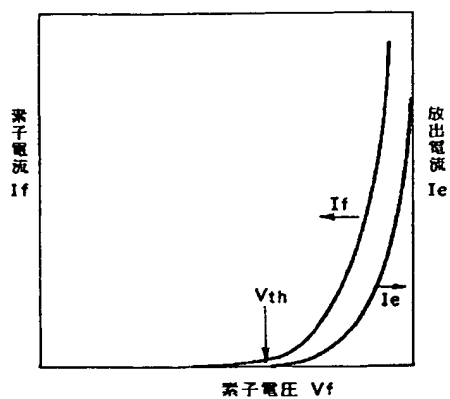


【図15】

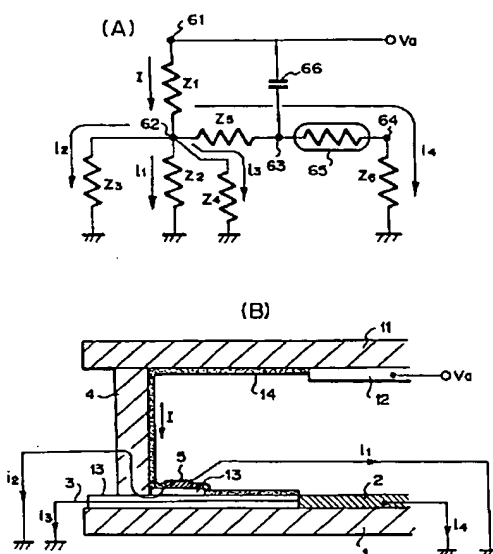




【図12】



【図14】



【図16】

